

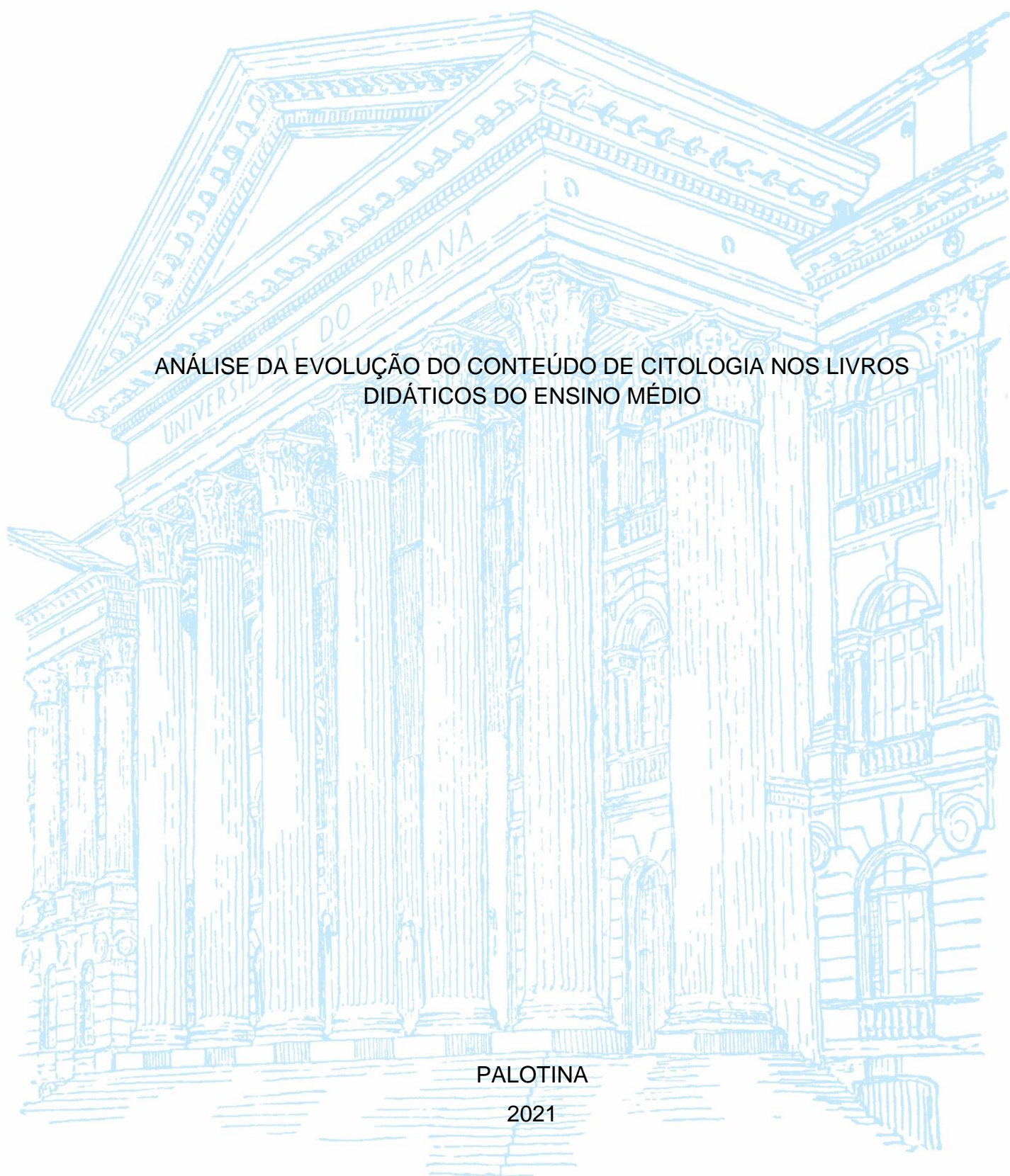
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL HENRIQUE SENHORINI

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO CONTEÚDO DE CITOLOGIA NOS LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

PALOTINA

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Análise da evolução do conteúdo de Citologia nos livros didáticos do Ensino Médio

Monografia apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Licenciado, Curso de
Ciências Biológicas- Licenciatura, Setor
Palotina, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr^a. Roberta Chiesa
Bartelmebs

PALOTINA

2021

Dedico este trabalho à minha família, chegamos até aqui juntos!

Obrigado por tudo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Deus que eu acredito, de amor ao próximo, de respeito, e de igualdade.

Agradeço aos meus pais Mônica e Geraldo, meu irmão Gean, e minha avó Florinda, pelos imensos esforços por mim. Espero poder retribuir por tudo algum dia, amo vocês!

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs, por aceitar meu convite, e me orientar com tanta paciência e carinho. Obrigado por acreditar em mim!

Agradeço aos meus amigos de todas as horas, em especial Aline, Alexia, Ana, Débora, Gideão, Laura e Leticia, vocês foram e são essenciais na minha vida!

Agradeço a equipe da UAPS- Setor Palotina, pelo suporte, carinho e respeito. Vocês lutam pelo melhor para os alunos, sem vocês eu não teria chegado até aqui.

Agradeço também, a Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina, por tantas oportunidades incríveis!

RESUMO

Este trabalho é resultado de uma análise de livros didáticos utilizados em turmas de primeiros anos do Ensino Médio, nas escolas públicas da cidade de Palotina, interior do Paraná. O livro didático é de imensa importância para o professor, e para os seus alunos, servindo como suporte principalmente pela grande quantidade de discentes em sala de aula, e o pouco tempo disponível de aula. Para os estudantes, principalmente de comunidades socioeconomicamente carentes, o livro didático pode ser a única fonte de pesquisa com embasamento científico para os seus estudos e tarefas escolares. Um dos temas abordados em turmas de primeiros anos é a Citologia. Considerada por muitos, uma parte difícil e essencial da disciplina de Biologia, sua abordagem no livro didático se faz necessária como referência para os alunos, e é considerada uma base para conteúdos dos anos escolares seguintes. Isto nos leva a questão que serve como problema a ser analisado neste trabalho: *O conteúdo de Citologia evoluiu ao longo dos últimos anos no livro didático das escolas públicas?* A partir disso, o objetivo é analisar e comparar a abordagem do tema Citologia nos livros didáticos de Primeiro Ano do Ensino Médio, utilizados nos últimos seis anos. A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, uma análise de bibliografia. Analisamos o total nove livros didáticos sendo eles: dois livros didáticos já utilizados pelas escolas estaduais do Paraná, das Editoras Moderna e Ática, três livros de projetos integradores, dois deles da Editora Moderna e um da Editora Ática presentes no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2021. E por fim, foram analisados quatro livros que estão entre as opções de seleção dos professores na PNLD 2021 da Editora Moderna. Os critérios de análise foram pautados no PNLD.

Palavras-chave: Análise. Citologia. Livros didáticos.

ABSTRACT

This work is a result of an analysis of textbooks used in first year classes of High School, in public schools of Palotina, Paraná. The textbook has immense importance to the teacher, and even to his students, working as a support because of the large quantity of students in classes and the short class time available. To the students, mainly the socioeconomically disadvantage communities, the textbook can be the only research source with scientific basement to their studies and homework. A covered topic in the first year of High School is Cytology. Considered by many as a difficult and essential part of Biology discipline, its approach in the textbook is necessary as a reference to the students, and is considered a base to the following scholar years content. This brings us a question that serves as a problem to be analyzed is this work: *Do the Cytology content evolved passing the last years in the public school's textbooks?* From this, the objective is to analyze and compare the Cytology theme approach in textbooks of the first year of High School, used in last six years. The realized research has quantitative nature, a bibliographic revision. We analyzed a total of nine textbooks, which was: two textbooks used by the state schools in Paraná, from the Moderna and Ática publishers, three books of integrative projects, two from Moderna publisher and one from Ática publisher that are present in "Programa Nacional do Livro e do Material Didático" (PNDL) of 2021. And, finally, were analyzed four books that are between the selection options of teachers in PNDL 2021 of Moderna publisher. The analysis criteria were lined in PNDL.

Key-words: Analyze. Cytology. Textbooks.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	10
1.1.1 Objetivo geral	10
1.1.2 Objetivos específicos	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 ENSINO DE CITOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA	10
2.2 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO	12
2.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	13
2.4 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO	17
2.4.1 PNLD- 2015	18
2.4.2 PNLD 2018	22
2.4.3 PNLD 2021	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 EMBASAMENTO TEÓRICO	27
3.2 APLICAÇÃO DA REVISÃO	29
4 DISCUSSÃO E RESULTADOS	31
4.1 MATERIAL DE ANÁLISE	31
4.1.1 Livros Utilizados	31
4.1.2 Livros - Projetos Integradores	33
4.1.3 Livros- Opções para serem utilizadas em 2022	37
4.2 ANÁLISE	42
4.2.1 Livros- Projetos integradores	42
4.2.2 Quadros de livros do objeto 2	43
4.2.3 Análise de acordo com critérios selecionados do PNLD	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

Durante a graduação em Ciências Biológicas, foi possível vivenciar várias experiências enriquecedoras. Sejam as disciplinas, as aulas práticas, ou momentos em que tive a oportunidade de assumir papel como futuro professor. Durante este período, também enfrentei as dificuldades da graduação. Um exemplo foi a Citologia, que é um tema em que a compreensão é importante ao público em geral, e essencial aos graduandos das áreas biológicas.

Compreendendo melhor a Citologia, tive interesse também em saber se os alunos de escolas públicas tinham acesso a fontes de conteúdo científicos durante o aprendizado acerca do tema. Principalmente por me colocar no lugar deles, e refletir sobre a complexidade da biologia celular.

Um dos conteúdos considerados como base para a construção do conhecimento da Biologia para os alunos, é a Citologia, um dos conteúdos fundamentais a serem trabalhados na escola. Tal conteúdo é desenvolvido no primeiro ano do Ensino Médio por servir como fundamento de conteúdos para os anos seguintes. É durante esse aprendizado que o aluno entende os métodos de pesquisa celular, como a utilização dos diferentes microscópios, a importância das células, o entendimento da célula em si e das suas organelas, das suas funções, do porquê desse aprendizado ser importante e em que contexto. Nos livros didáticos, esse tema vem sendo bastante abordado e é muito utilizado pelo docente, principalmente por possuir textos elaborados, imagens, ilustrações e exemplos que instigam o aluno a usar da sua imaginação para fixação do conteúdo.

Rosa (2017) aponta que a qualidade dos elementos presentes no livro didático, como figuras, ilustrações, relevância e contextualização de informações, exercícios, entre outros elementos, vêm aumentando. Afirma ainda que este não seja o único material acessível ao aluno da escola brasileira, ainda assim possui grande peso sobre os processos de ensino e aprendizado. O livro didático é um material de

imensa importância para o docente, pois as aulas são muito curtas, distribuídas de duas a três vezes na semana em cada uma de suas turmas

Para apresentar os conteúdos que são considerados indispensáveis, o professor precisa refletir muito sobre o método utilizado em suas aulas, pois são muitos temas importantes e por mais que a aula seja densa nesse sentido, ainda não é suficiente. Logo, os conteúdos presentes nos livros didáticos precisam ser muito bem desenvolvidos e é fundamental que o professor saiba inserir o aluno ao contexto abordado em aula. Segundo Cerqueira e Martins (2010), é importante destacar que o livro didático dialoga com contextos específicos vindos de participantes que constroem esse material, e que estes indivíduos fazem parte de outros contextos, onde seus textos serão reproduzidos, transitarão também por outros contextos, adquirindo diversos sentidos e interpretações

Muitas escolas não possuem laboratórios, equipamentos, materiais necessários para observação de amostras, técnicos disponíveis para organizar aulas práticas, ou tempo disponível para que o professor planeje suas aulas com diferentes metodologias, como por exemplo, as aulas práticas. Na citologia, que abrange em sua maioria conteúdos não visíveis a olho nu, se torna um desafio para o professor instigar a abstração do aluno. Os livros didáticos são a forma de apresentar aos alunos uma ideia de como são as células, seus formatos, do material utilizado para a observação dessas estruturas através das imagens, ilustrações e textos disponíveis no material fornecido pelo Estado. Os alunos, que muitas vezes não possuem condições de obter outras fontes de pesquisa, como internet em casa, ou outros livros além dos ofertados na biblioteca da escola, necessitam deste material. Na Biologia, o livro didático tem um papel importante seja determinando o conteúdo dos cursos, quanto determinando a metodologia a ser usada em sala de aula, no sentido de valorizar um ensino mais informativo (KRASILCHIK, 2012).

Conhecendo a proposta do trabalho, é importante também conhecer os objetivos que conduziram a pesquisa, a seguir.

1.1 OBJETIVOS

A seguir serão observados os objetivos que guiaram a construção deste trabalho. Estão representados de forma geral, que exemplificam a ideia central do trabalho. E de forma específica, que são os pontos principais até chegar ao resultado.

1.1.1 Objetivo geral

Caracterizar a abordagem do tema “Citologia” nos livros didáticos de Primeiro Ano do Ensino Médio, desde 2015, até as opções para utilização em 2022.

1.1.2 Objetivos específicos

- Conhecer os conteúdos relacionados à “Citologia”, presentes nos livros didáticos de Biologia do PNLD 2015, PNLD 2018 E PNLD 2021;
- Comparar o desenvolvimento do tema “Citologia” em livros didáticos de Biologia do PNLD 2015, PNLD 2018 E PNLD 2021;
- Categorizar as diferenças da abordagem do tema “Citologia” em livros didáticos de Biologia do PNLD 2015, PNLD 2018 E PNLD 2021;

Neste tópico foi possível conhecer os objetivos que guiaram nossa pesquisa, a seguir apresentamos os fundamentos teóricos que foram necessários para a realização do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta parte do trabalho é dedicada a fundamentação da teoria, em que será possível conhecer materiais que servem como base, e a importância do conteúdo de citologia no Ensino Médio. É necessário reconhecer o livro didático como ferramenta para o professor e seus alunos, e conhecer documentos que são formas de criar uma base comum entre os livros didáticos, e a forma de seleção dos materiais disponíveis ao professor.

2.1 ENSINO DE CITOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA

A Biologia presente no Ensino Médio atualmente é uma das disciplinas com maior variedade de conteúdos e necessária para a formação dos alunos como

peças críticas e cidadãos. Contudo, existe uma trajetória até chegar ao resultado que é a disciplina que conhecemos hoje. A biologia no ensino médio, na década de 1960, foi modificada por três fatores: o progresso da biologia, a constatação da importância do ensino de ciências como fator de desenvolvimento, e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1961, responsável pela descentralização das decisões curriculares, que ficava a cargo da administração federal (KRASILCHIK, 2012).

Assim, houve transformações no ensino de Biologia, introduzindo outros temas além da botânica e zoologia. Krasilchik (2012) aponta que a explosão do conhecimento biológico provocou essa transformação da divisão tradicional da biologia, estudando não as diferenças, mas os fenômenos comuns entre todos os seres vivos, em níveis de organização que vão desde a molécula até as comunidades. Estão incluídos então, assuntos como ecologia, genética de populações e molecular, e a bioquímica.

O conteúdo de citologia, desde então, é considerado um dos mais importantes a serem trabalhados em sala de aula pelo professor. Segundo Nascimento (2016), é fundamental o estudo da célula, para que se compreenda os processos vitais, que serve como um conteúdo base da biologia. Na citologia, estão temas que servirão de fundamentos para as disciplinas e conteúdos trabalhados nos anos seguintes de estudo, além das diversas técnicas utilizadas em laboratório para pesquisa.

Como a abordagem da citologia ocorre durante o primeiro ano do ensino médio, muitas vezes o professor instiga os alunos a refletirem sobre a origem da vida e suas vivências para, posteriormente, indicar em que contexto esse conteúdo está presente no seu cotidiano. Segundo Alberts e Bruce (2017), as células são unidades fundamentais da vida e para estudar suas estruturas, funções e comportamentos, a biologia celular se faz necessária para responder o que é e como funciona a vida. Nascimento (2016) também aponta que a citologia está presente no nosso dia a dia, na área da saúde, nos métodos de diagnóstico, produção de medicamentos e tratamento de doenças, e é uma ferramenta importante em investigações.

Como aponta Nascimento (2016) é fundamental que a escola seja fonte de conhecimento adequado, e promoção de debates sobre esse assunto, para que os

alunos aprendam a ter uma posição crítica sobre essas questões polêmicas acerca do tema.

Conhecendo a trajetória até a Citologia ser considerada um dos conteúdos fundamentais, também é preciso conhecer mais sobre os materiais didáticos que são compostos por ela e outros temas.

2.2 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO

Segundo Simões (2019), nos últimos anos o Ministério da Educação tem distribuído livros didáticos gratuitamente, que contemplam uma grande variedade de editoras e autores selecionados. Esses livros passam por seleções feitas pelos próprios professores, e são direcionados à maioria dos estudantes de escolas públicas do Brasil, facilitando o acesso a conteúdo teórico dos alunos e otimizando o trabalho do docente.

Vasconcelos e Plácido (2017) apontam os benefícios de haver ferramentas de ensino como os livros didáticos, e a importância desse material chegar à escola:

A ampliação da distribuição dos livros didáticos pelo governo, o aumento do uso por parte dos professores e consequentemente pelos alunos, ressalta a importância de livro não só como fonte de informação de conteúdo didático, mas, também, como subsídio na formação de cidadãos capazes de avaliar, compreender, questionar, discutir e desenvolver atitudes que favoreçam ações nos campos sociais, da saúde, da educação e do meio ambiente; revertendo o conhecimento das áreas de ciência e tecnologia em ações concretas e benéficas para todos. (VASCONCELOS; PLÁCIDO 2017, p 8).

De acordo com Cerqueira e Martins (2010), deve-se considerar que o livro didático não é apenas um reprodutor de políticas curriculares ou de conteúdos que normalmente são discutidos em certas séries escolares, na medida em que as editoras se apropriam das concepções propostas, e as reinterpretam de acordo com as suas próprias concepções. O livro didático pode ser considerado um dos materiais fundamentais para o desenvolvimento da educação no país. Segundo Simões (2019) o livro didático possui papel importante em sala de aula, facilita o trabalho do professor, é um acesso facilitado de conteúdo teórico aos alunos, e diminui a necessidade de anotações no quadro, otimizando o tempo de aula.

É importante que esse material de apoio ao professor, e ofertado ao aluno, seja uma forma do estudante também se sentir representado. Cerqueira e Martins (2010) explicam que, por mais que uma abordagem contextualizada às vezes seja encontrada apenas nos textos complementares presentes nos livros didáticos, as questões presentes trazidas por estes textos são direcionadas à realidade do aluno, induzindo a uma reflexão sobre suas próprias experiências cotidianas. Ao buscar respostas para as questões problematizadas no texto no seu dia a dia, o livro promove uma ligação entre o mundo real e os saberes didáticos.

Assim, é necessário que o conteúdo desse material seja analisado, como Vasconcelos e Plácido (2017) indicam ao descrever sobre o quão necessário é avaliar tanto os conteúdos específicos quanto o livro como um todo. Além disso, os autores defendem que o livro seja reavaliado quanto aos temas da nova Biologia, sobretudo, no que diz respeito à abordagem ética, já que o livro contribui para a construção da cidadania, qualidade da educação, e do conhecimento científico.

Por fim, Cerqueira e Martins (2010) apontam que o livro didático, frequentemente, é considerado um recurso pedagógico único, que tem como objetivo permear a formação dos alunos como cidadãos que estejam preparados para lidar com a realidade, nos contextos que estão e que estarão inseridos durante suas vidas. Indicam também, que o livro didático é um instrumento que compõe o ambiente escolar, e muitas vezes é a única fonte de informação dos alunos e /ou professores. Assim, podem contribuir também como incentivo à leitura, e possibilitar acesso a informações úteis para a vida dos leitores.

Os Livros didáticos a partir do ano de 2021, devem estar de acordo com as novas normas e critérios previstos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que valoriza o ensino interdisciplinar, entre outras propostas, como é possível ver a seguir.

2.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) é incumbida no Artigo 9º, inciso IV, de estabelecer através de colaboração entre Estado, Distrito Federal, e os Municípios, competências e diretrizes responsáveis por guiar os currículos e seus conteúdos mínimos com a intenção de assegurar uma formação básica comum entre a educação infantil, ensino fundamental e ensino médio no Brasil.

Em 2017 após alterada, a LDB passa a utilizar novas nomenclaturas para se referir aos objetivos da educação, *competências e habilidades*, que são maneiras diferentes de se designar algo comum, no caso, o que os estudantes devem aprender na Educação Básica, os saberes, e a capacidade de aplicar/ utilizar esse conhecimento.

A BNCC está assegurada pela Constituição de 1988 e por Leis como a LDB. Segundo Brasil (1988), a educação incluída como direito fundamental no Brasil, sendo citada na constituição de 1988 mais de 90 vezes, que promove o direito à educação como responsabilidade do Estado, da família, e da sociedade, visando o desenvolvimento da pessoa como ser humano, incluso em sociedade, e qualificado para o mercado de trabalho. Segundo Barreiros (2017) no artigo 210 da Constituição de 1988 já era notável a pretensão de haver conteúdos mínimos para o ensino fundamental na intenção de assegurar uma formação básica comum.

Desde 2009 já se debatia sobre a construção da BNCC. Segundo Barreiros (2017) os professores vinham utilizando avaliações como o Enem e a Prova Brasil, como avaliações externas, o que por fim também reforçava a necessidade de uma base comum para uma melhor qualidade de ensino, servindo como uma das justificativas para unificar o ensino. Durante o processo de construção da BNCC, muitas foram as críticas atreladas a ela. Barreiros (2017) evidencia as tensões e o afastamento de diálogo durante as ações que envolveram a produção da BNCC, até mesmo entre os pesquisadores da área, e fóruns que discutiam o campo do Currículo no Brasil.

De acordo com Brasil (2018), a BNCC é um documento normativo, responsável por definir um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens consideradas essenciais, que todos os alunos deverão desenvolver no período das etapas da educação básica. Com este documento, há a esperança de superar a fragmentação das políticas educacionais fortalecendo a colaboração entre as três esferas do governo, em prol da educação. Desta forma, garantindo o acesso e a permanência nas escolas, além disso, que haja um patamar comum de aprendizados aos estudantes, em que a BNCC será fundamental.

A BNCC é estruturada de forma que o ensino seja promissor, seguindo determinados passos. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), são dez competências gerais presentes no documento, consideradas essenciais. A competência pode ser entendida como a mobilização dos conhecimentos unindo os conceitos e os procedimentos, as habilidades que unem as práticas cognitivas e socioemocionais, e as atitudes e valores necessários para resolver as demandas da vida cotidiana, do exercício da cidadania, e do mundo de trabalho. Ainda segundo o documento (BRASIL, 2018), para que essas competências sejam desenvolvidas, a cada uma delas, são atribuídos um conjunto de habilidades que representam as aprendizagens essenciais a todos os estudantes.

Também se espera que a partir da BNCC os professores busquem acolher a diversidade entre os alunos, e torne-os mais incluídos e participativos em suas aulas:

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. (BRASIL, 2018. p 463).

A Biologia está incluída na “Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias” na BNCC e seu texto se mostra focado principalmente nas tecnologias do dia a dia. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), nas sociedades contemporâneas se podem notar exemplos da presença e influência da Ciências e da Tecnologia em como pensamos ou agimos, desde a presença de eletrodomésticos, celulares, equipamentos médicos, biotecnologia, até mesmo o estudo do movimento das estrelas, galáxias.

A BNCC expõe a necessidade de uma educação em que haja letramento científico como forma de incentivo ao aluno praticar seus aprendizados:

Todavia, poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população. (BRASIL, 2017. p 547).

De acordo com a BNCC, há uma proposta de se discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico nas diversidades como organização social,

questões ambientais, saúde, cultura, havendo uma relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

O tema do presente trabalho, “Citologia”, pode ser encontrado nas Competências Gerais da Educação Básica, inserido em Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na *Competência Específica 2*, que contempla conhecimentos necessários sobre a citologia tais como: *origem da Vida; evolução biológica, origem e extinção de espécies, biomoléculas, organização celular, organismos, respiração celular, fotossíntese, reprodução e hereditariedade*.

Entre as habilidades necessárias para o desenvolvimento das competências que contemplem o tema, está a habilidade “Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana” EM13CNT208, relacionada à aplicação dos princípios da evolução biológica para analisar a história humana, levando em consideração sua origem, diversificação, dispersão, formas de interação com a natureza, e respeitando a diversidade étnica e cultural humana. (BRASIL, 2018).

O livro didático pode ser entendido como necessário por exemplo na *Competência Específica 3*, que incentiva o aluno a investigar situações-problema, avaliando aplicações do conhecimento científico, utilizando procedimento, e linguagens próprias das Ciências da Natureza, propondo soluções, divulgando as descobertas e conclusões ao público.

É essencial que os alunos aprendam a lidar com as informações e identificar conteúdos de confiança:

Em um mundo repleto de informações de diferentes naturezas e origens, facilmente difundidas e acessadas, sobretudo, por meios digitais, é premente que os jovens desenvolvam capacidades de seleção e discernimento de informações que lhes permitam, com base em conhecimentos científicos confiáveis, investigar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade. (BRASIL, 2017. p 558).

Dentro da *Competência Específica 3*, relacionado a utilização dos livros didáticos, estão as habilidades EM13CNT303, ligadas à interpretação de textos de

divulgação científica relacionadas às ciências da natureza, utilizando mídias, apresentação dos dados tanto na forma de textos como em equações, gráficos, tabelas, buscando construir estratégias de fontes confiáveis de informações. E a EM13CNT304, relacionada à análise e debate de situações controversas sobre as possíveis aplicações dos conhecimentos relacionados às Ciências da Natureza, como tecnologia do DNA, tratamento com células-tronco, estratégia de controle de pragas entre outros, com base em argumentos consistentes, éticos, legais, responsáveis, sabendo distinguir os pontos de vista.

A BNCC será implantada no país de forma integral a partir do ano de 2022, junto de material didático renovado de acordo com os seus critérios. O PNLD tem como responsabilidade organizar Guias em que estão inseridos os livros que passarão por diversas etapas de seleção, sobre os quais os professores decidem através de reuniões entre si quais modelos serão escolhidos para trabalharem nos próximos três anos. É importante que se conheçam os fatores que levaram à escolha de cada um dos livros e como funcionou esse processo de avaliação, se foram os mesmos critérios ou se foram escolhidos da mesma forma. A seguir, será possível conhecer mais sobre o PNLD e suas propostas.

2.4 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO

O Programa Nacional do Livro Didático e do Material Didático (PNLD) é um programa direcionado a avaliação e distribuição de obras didáticas, pedagógicas, literárias, e de outros materiais de apoio à prática educativa.

O processo de seleção é feito de forma sistemática, regular e gratuita, para as escolas públicas de Educação Básica, das redes federais, estaduais, municipais e distrital, também de instituições de educação infantil, comunicativas, confessionais, filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o poder público. Depois de avaliados, esses materiais são distribuídos pelo Ministério da Educação (MEC) às escolas públicas de educação básica do país e escolhidas de acordo com a preferência dos professores de cada escola

Ao analisar o Guia do PNLD é possível conhecer de forma sintetizada o conteúdo presente nos guias do PNLD de 2015, 2018 e 2021, responsáveis por

apresentar os critérios e as formas de análise realizadas para a oferta de livros didáticos disponíveis para utilização entre 2015 e 2021/2022.

2.4.1 PNLD- 2015

O primeiro livro selecionado em nosso estudo para ser analisado, fazia parte das opções que os professores selecionaram durante o ano de 2014. Os docentes puderam analisar e escolher quais eram as opções que se encaixam melhor com o que imaginavam necessário, sendo inseridos no Edital do PNLD de 2015. Dentre esses livros, o que fosse selecionado seria trabalhado durante os próximos anos escolares, 2015, 2016 e 2017. Para isso, foram necessários esforços por parte de 37 professores e/ou pesquisadores da área de Biologia e Ensino de Biologia que trabalham na Educação Básica, e também nas Universidades de várias regiões do Brasil. (BRASIL, 2014).

Uma das propostas principais deste edital, seria contemplar formas de se trabalhar o livro e materiais multimídia em conjunto, que era algo discutido desde o edital anterior a esse, o edital do PNLD de 2012. Essa proposta foi dita como necessária, e a partir desse edital de 2015 era esperado que o livro didático fosse a possibilidade de introduzir nas escolas as obras multimídias. Assim, o material didático seria formado pelo livro impresso e o livro digital, e era esperado que fosse uma forma de contribuição para a formação integral dos jovens do ensino médio. Todos os livros do Guia eram nesse formato.

Independente da forma como esses livros seriam ofertados, durante a leitura do PNLD é evidente que esse material deve ser utilizado como suporte, e não apenas como a única base de ensino:

Embora as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) sejam aliadas importantes nos processos formativos, elas por si só não garantem a concretização efetiva do processo de aprendizagem. Além da apropriação dessas ferramentas, que subsidiem um aprendizado mais aprofundado que possibilitem compreender o contexto de sua produção e a sua articulação com a sociedade e ampliar o uso dessas ferramentas (redes sociais, internet, blogs, rádio, etc.) na escola de modo a compreender sobre as diversas linguagens adotadas pelas pessoas nas sociedades e suas formas culturais de comunicação e desenvolver a leitura e a escrita autoral por parte dos/as estudantes. (BRASIL, 2015, p 9).

Em 2015 recursos como *Datashow* e *retroprojektor* estavam começando a ser utilizados em massa pelos professores das redes públicas de Ensino Fundamental e

médio, e o PNLD deixa claro em seu texto que na sociedade contemporânea, é necessário que cada vez mais as escolas tenham a sensibilidade e atenção com as grandes e instantâneas mudanças com que os jovens lidam no campo da cultura, da ciência, da tecnologia, das artes, e do trabalho.

Foram inscritas 16 obras do componente curricular Biologia da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Edital 01/2013, com a intenção de fazer parte do catálogo do PNLD de 2015. Destas, 13 eram do Tipo 1, que são os materiais impressos e digitais, e três eram do Tipo 2, que eram impressos e em PDF. Essas obras inicialmente foram submetidas a uma avaliação realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da Universidade do Estado de São Paulo. (BRASIL, 2014).

Segundo Brasil (2015) o processo de avaliação foi realizado por uma equipe de 37 professores das mais diversas regiões do Brasil, e especialistas de diferentes áreas das Ciências Biológicas e da Educação. Esses professores e/ou pesquisadores faziam parte de instituições públicas e privadas, universidades e também escolas públicas de ensino, estaduais ou federais. Essa seleção de profissionais foi pensada para que houvesse uma avaliação realizada por diversas pessoas com diferentes olhares abrangendo a diversidade brasileira.

Os critérios para realizar essa avaliação foram os mesmos para todas as coleções participantes, e os materiais enviados para serem avaliados estavam totalmente descaracterizados, não possuindo os nomes dos autores e nem das editoras, a fim de garantir que cada coleção fosse anônima durante todo o processo.

Em uma primeira reunião, os avaliadores organizaram dezesseis duplas. Cada participante das duplas recebeu um exemplar de uma coleção, sendo assim um exemplar para cada dupla, que procedeu a avaliação num sistema duplo-cego. Simultaneamente a isso, cinco professores especialistas fizeram uma análise mais aprofundada dos conhecimentos biológicos de cada uma das coleções a serem avaliadas. Na segunda reunião, os participantes puderam discutir, debater, refletir e se socializar a respeito do trabalho realizado, e foram apresentados os dois pareceres dos participantes de cada dupla, foram consolidados, junto com as análises dos especialistas, elaborando um documento da avaliação da coleção. (BRASIL, 2015).

Com esses documentos de avaliação de cada uma das coleções prontos, iniciaram a elaboração dos pareceres finais. Segundo Brasil (2015) foram realizadas três reuniões com a equipe de coordenadores e comissão técnica, realizando uma rigorosa revisão dos documentos e pareceres. Por fim, fizeram uma última reunião onde receberam orientação, elaboraram as resenhas das obras aprovadas e escreveram o Guia do Livro Didático de Biologia, sendo que todo esse material foi submetido a leitores críticos.

Observando o Guia do PNLD de 2015, é possível conhecer os critérios comuns observados, que se encontram na página 10, e são:

- a) Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Médio;
- b) Observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
- c) Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
- d) Respeito à perspectiva interdisciplinar na apresentação e abordagem dos conteúdos;
- e) Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
- f) Observância das características e finalidades específicas do Manual do
- g) Professor e adequação da obra à linha pedagógica nela apresentada;
- h) Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos e ao texto impresso;
- i) Pertinência e adequação do conteúdo multimídia ao projeto pedagógico e ao texto impresso.

Já os critérios eliminatórios específicos da área de Ciências da Natureza observados nos materiais pelos avaliadores do PNLD, são encontrados nas páginas 10 e 11 do Guia do PNLD 2015, e são:

- a) Utiliza a contextualização e a interdisciplinaridade como premissas básicas para a organização didático-pedagógica dos assuntos e o desenvolvimento das atividades;
- b) Traz uma abordagem integrada dos conteúdos tratados e apresenta atividades de caráter interdisciplinar, considerando a importância da articulação entre os diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e de outras áreas;
- c) Desenvolve os conteúdos e apresenta as atividades de forma contextualizada, considerando tanto a dimensão histórica da produção de conhecimento quanto a dimensão vivencial dos estudantes, no que se refere à preparação para a vida e para o mundo do trabalho;
- d) Possibilita o contato com diferentes linguagens e formas de expressão cultural para desenvolver os conteúdos de Biologia, Física e Química.

O componente curricular Biologia teve os seguintes pontos observados, presente nas páginas 11 e 12 do Guia PNLD 2015, como critério de seleção:

- a) Compreende o fenômeno da vida em sua diversidade de manifestações, inter-relações e transformações com e no ambiente;
- b) Organiza os conhecimentos biológicos com base em temas estruturadores, como origem e evolução da vida; identidade dos seres vivos e diversidade biológica; transmissão da vida, ética e manipulação genética interação entre os seres vivos e desses com o ambiente; qualidade de vida das populações humanas;
- c) Auxilia na construção de que os conhecimentos biológicos e as teorias em Biologia se constituem em modelos explicativos elaborados em determinado contexto, superando uma visão a-histórica;
- d) Evita a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico;
- e) Auxilia a construção do conceito de biodiversidade para o entendimento e defesa da vida e a qualidade de vida humana;
- f) Possibilita a participação nos debates de temas contemporâneos que envolvam conhecimentos biológicos;
- g) Possibilita o reconhecimento das formas pelas quais a Biologia faz parte das culturas e influencia a visão de mundo;
- h) Propicia a relação dos conceitos de Biologia com os de outras ciências para entender processos como a origem da vida e do universo, fluxo de energia, sustentabilidade dos ambientes naturais etc.
- i) Apresenta o conhecimento biológico utilizando formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica e identifica suas manifestações na mídia, na literatura e na arte como forma de expressão dos códigos da Biologia e da cultura;
- j) Contribui para que os conhecimentos biológicos sirvam para reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero, bem como para a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem os cidadãos no contexto étnico-racial para a construção de uma sociedade democrática.

Esses critérios observados são a forma de definir a qualidade dos conteúdos presentes em cada um dos livros de biologia. Para as resenhas dos materiais ofertados destacaram que:

A apresentação de conhecimentos e conceitos válidos, corretos e adequados, assegurados nas obras, possibilita o estabelecimento de articulações desses com as vivências e experiências cotidianas e singulares, em cada realidade escolar de nosso país. No entanto, o ensino e a aprendizagem de Biologia implicam na articulação dos conhecimentos com questões locais e planetárias, incluindo nesta articulação as conexões entre os saberes, temas, conceitos e conteúdos construídos no campo do conhecimento biológico com outros campos de saberes e de produções de significados sobre os fenômenos e os processos biológicos. (BRASIL, 2015, p 22).

Isso nos leva a refletir também sobre o papel do professor de contextualizar o ensino e conteúdos presentes nos livros à realidade dos alunos, da comunidade escolar, e da região onde estão inseridos. Segundo Brasil (2015) é esperado que as se eduque nas escolas em uma perspectiva que possa unir os saberes articulando com conhecimentos biológicos, e com questões que estruturam a vida em sociedade, promovendo uma formação que leve em consideração questões como a biodiversidade, relações de gênero, sexualidade, os corpos, conteúdos étnico-raciais, culturais, direitos humanos, unindo-as aos conteúdos de biologia que já vinham sendo ensinado nas escolas

2.4.2 PNLD 2018

Analisando o Guia do PNLD de 2018 é possível reconhecer vários pontos em comum com o guia construído anteriormente, no ano de 2015. Reconhecendo como de grande importância a escolha do livro didático, de acordo com Brasil (2018), participaram mais de 30 professores universitários e de Ensino Médio, atuando nas funções de avaliador, coordenador, revisor, ou leitor crítico, que trabalharam em conjunto por seis meses ininterruptos a fim de selecionar materiais didáticos de qualidade para as escolas.

O processo de análise foi iniciado no fim do ano de 2016 em um evento onde participaram equipes do PNLD quanto da coordenação do Ministério da Educação (MEC), onde foram discutidos os critérios a serem expressos no edital de 2018 do PNLD. Também organizaram as avaliações de forma semelhante a 2015, onde foram separados em duplas “cegas”, não sabiam quem eram seus parceiros de dupla até o dia em que fossem expor suas opiniões sobre os materiais. A diferença é que nessa equipe, obrigatoriamente, as duplas foram formadas por um avaliador indicado pela Universidade, e outro sorteado dentro dos avaliadores do MEC. (BRASIL 2018).

Segundo Brasil (2018), cada um dos avaliadores analisou uma ou duas das 12 coleções inscritas no processo. Destaca-se que tiveram como objetivo compreender as obras de acordo com suas próprias lógicas, e não às comparar ou classificá-las. A avaliação dessas obras foi realizada por meio de uma articulação entre critérios eliminatórios comuns a todas as áreas, e eliminatórios específicos da área das Ciências da Natureza, quanto da disciplina Biologia em si.

Os critérios eliminatórios comuns a todas as áreas se repetiram na sua maioria, porém excluíram o tópico *Pertinência e adequação do conteúdo multimídia ao projeto pedagógico e ao texto impresso* o que nos leva a entender que a proposta de incluir material multimídia do guia anterior, já não é prioridade aqui.

Entre os princípios e critérios de avaliação específicos para a área de Ciências da Natureza, foram observados critérios semelhantes aos do Guia anterior, porém aqui, abordaram mais o seguinte critério na página 14 do Guia PNLD 2018: "orienta a proposta de ensino da área para uma formação humana integral, que considere a diversidade de aspectos sociais e culturais relacionados às juventudes que frequentam o Ensino Médio no Brasil". Evidenciando que uma das principais propostas deste guia, é uma educação mais inclusiva.

Os critérios eliminatórios específicos para o componente curricular Biologia diferem muito do conhecido na edição anterior. Estão presentes nas páginas 14 e 15 do Guia PNLD 2018. E adiante estão representados os princípios que não estavam presentes na edição PNLD 2015:

- a) Valoriza a compreensão de que os conhecimentos biológicos contribuem para o reconhecimento, o debate e o posicionamento sobre os direitos humanos de respeito à pluralidade e à diversidade de nacionalidade, etnia, gênero, classe social, cultura, crença religiosa, orientação sexual e opção política ou qualquer outra diferença;
- b) Valoriza a relação da produção dos conhecimentos biológicos com outros campos científicos, para o entendimento de temas relativos à origem e à evolução da vida e do universo, ao fluxo da energia nos sistemas biológicos e às dinâmicas dos ambientes naturais;
- c) Orienta a construção de uma compreensão dos conhecimentos das Ciências Biológicas e suas teorias a partir de modelos explicativos elaborados em contextos sócio-históricos específicos;
- d) Orienta para o reconhecimento do conceito de biodiversidade como fundamental para o entendimento e defesa da vida no planeta Terra;
- e) Proporciona a compreensão de elementos fundamentais à garantia da qualidade de vida humana, a partir do entendimento da noção de biodiversidade e, conseqüentemente, do uso de seus produtos, apontando contradições, problemas e soluções respaldadas ética e cientificamente;
- f) Possibilita o reconhecimento das formas pelas quais a Biologia está engendrada nas sociedades fazendo parte de suas culturas, seja influenciando a visão de mundo, seja participando da constituição de modos de existência humanas;
- g) Apresenta os conhecimentos da Biologia como parte da cultura, utilizando as formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica, bem como suas manifestações nas mídias, na literatura e na expressão artística;

- h) Divulga conhecimentos biológicos para a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos no contexto de seu pertencimento étnico-racial e de relações de gênero e sexualidade para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada.

Por fim, dez coleções foram aprovadas e fizeram parte do Guia PNLD 2018. De forma geral, é possível notar que incluíram nessas coleções uma maior diversidade de conteúdos relacionados a temas atuais ou que possam ser utilizados como fonte de discussão acerca dos temas orientação sexual, diversidade racial, questões de gênero, entre outros.

2.4.3 PNLD 2021

Este guia apresenta muita diferença quando comparado aos seus antecessores, principalmente pelo fato de ser o primeiro a ser construído de acordo com as normas da BNCC. Os critérios avaliativos e as formas de seleção foram todas repensadas, explicitando uma das principais propostas da BNCC, que as ciências da natureza, biologia, física e química, sejam trabalhadas de forma integrada:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio apresenta uma proposta de integração, na qual, as disciplinas de Física, Biologia e Química fazem parte de uma única área, a de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A proposta parte do pressuposto que os conhecimentos não são separados ou independentes uns dos outros e que eles possam ser trabalhados de maneira interdisciplinar e integradora. (BRASIL, 2021, p 17).

Assim, o Guia PNLD 2021 foi escrito adequado aos novos conceitos presentes na BNCC, dentre eles a proposta dos Projetos Integradores, para que possam ser a forma de ligar os conhecimentos científicos às necessidades da sociedade e da comunidade onde o aluno está inserido.

De acordo com Brasil (2021), é esperado que o aluno se torne protagonista da ação e seja também um sujeito ativo dentro da sociedade, a partir da apropriação do conteúdo científico. Como forma de organizar o conhecimento através dos projetos integradores, são propostos 4 temas que devem estar em todas as obras de acordo com a BNCC, são eles STEAM que é a sigla utilizada para os termos em inglês *Science*/Ciência, *Technology*/Tecnologia, *Engineering*/Engenharia, *Art*/Arte, & *Mathematics*/ Matemática (STEAM), e que relaciona a Ciência à Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, como forma de estimular a criatividade dos alunos na

busca de soluções de problemas da sua realidade; Protagonismo Juvenil que leva em consideração as culturas juvenis, incentiva a participação do aluno com o papel de cidadão e de agente de transformação da sua própria realidade, utiliza de arte e cultura como formas de favorecer o autocuidado e o cuidado do próximo; Mídiaeducação é a forma de desenvolver habilidades do jovem relacionadas a mídia, onde ele aprenda sobre produção, apropriação e compartilhamento de informações nas mídias que existem; e Mediação de Conflitos, onde são trabalhados temas que levem o aluno a refletir sobre a forma de agir pessoal e coletivamente, e também sobre os valores democráticos.

A proposta é que se utilizem os livros contendo os projetos integradores que compõem o objeto 1, junto aos livros didáticos propriamente ditos que são o objeto 2. Segundo o PNLD (2021) são várias as possibilidades de unir as temáticas e conteúdos presentes nos dois livros, vários conceitos podem ser discutidos, debatidos e aprofundados, a partir das temáticas dos projetos integradores.

A avaliação das obras didáticas foi realizada de acordo com vários critérios, sendo os específicos da obra didática da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presentes no PNLD 2021, presentes nas páginas 23 e 24 do Guia PNLD 2021, reproduzidos a seguir:

Na estruturação de todos os volumes da obra didática por área de conhecimento das Ciências da Natureza, além de seguir os critérios eliminatórios comuns, deve-se:

- a) Consolidar e aprofundar os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores desenvolvidos no Ensino Fundamental relacionados à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- b) Assegurar a efetiva aquisição das competências gerais, competências específicas e habilidades relacionadas à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, de forma integrada com as outras áreas, especialmente com a Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.
- c) No conjunto dos seis volumes da obra didática por área de conhecimento das Ciências da Natureza, devem ser abordadas a contextualização e problematização da ciência e da tecnologia (no que tange aos processos biológicos, físicos e químicos).
- d) Assegurar o tratamento em profundidade de temas relativos à origem e à evolução da vida e do universo, ao fluxo da energia na natureza e às dinâmicas dos ambientes naturais, proporcionando a compreensão de elementos fundamentais à garantia da qualidade de vida humana.

- e) Assegurar o desenvolvimento, do ponto de vista das ciências da natureza, da análise crítica, criativa e propositiva de temas afeitos aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.
- f) Assegurar o desenvolvimento, do ponto de vista das ciências da natureza, da análise crítica, criativa e propositiva da produção, circulação e recepção de textos de divulgação científica e de mídias sociais, considerando os elementos que constituem esses textos (em termos de gêneros discursivos) e procedimentos de leitura multimodal e inferencial.
- g) Assegurar, no conjunto dos seis volumes, a valorização da prática científica (e da tomada de decisão cientificamente informada), com foco no desenvolvimento de processos de investigação.
- h) Explorar conceitos das ciências da natureza para resolver problemas na vida cotidiana do estudante, oferecendo sistematicamente subsídios claros e precisos para a tomada de decisão cientificamente informada.
- i) Explorar os conceitos com encadeamento lógico, sem recorrer, por exemplo, a definições circulares ou confundir tese com hipótese na explicação dos processos biológicos, físicos e químicos.
- j) Trabalhar, de distintas maneiras e em constante diálogo com os temas contemporâneos, com todas as habilidades da área de ciências da natureza por meio de diferentes atividades, exercícios e vivências.
- k) Trabalhar, de forma sistematizada, com diversos processos cognitivos, tais como: observação, visualização, compreensão, organização, análise, síntese, comunicação de ideias científicas; conferindo especial ênfase à argumentação e aos processos de inferência.
- l) Trabalhar com limites e potencialidades do relativismo, proporcionando o debate acerca da importância da etnociência.
- m) Trabalhar com análise de textos com o intuito explícito de desenvolver no estudante a capacidade de identificar e superar fragilidades argumentativas, tais como digressões, generalizações indevidas, incoerências internas, carências de dados, uso de informações não confiáveis etc.
- n) Garantir o desenvolvimento do pensamento computacional, de forma metódica e sistemática, por meio de diferentes processos cognitivos (analisar, compreender, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções) ao longo dos seis volumes.
- o) Apresentar propostas de atividades envolvendo o uso de representações diversificadas para a construção e a disponibilização da informação referente aos processos biológicos, físicos e químicos, incluindo modelos matemáticos e computacionais.
- p) Apresentar problemas diversificados sobre os mesmos conceitos, inclusive de modo a promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada.

Após conhecer a base teórica deste trabalho, apresentaremos a seguir a metodologia utilizada na análise dos livros didáticos selecionados na escola.

3 METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE DOCUMENTAL

Vários materiais podem ser fonte de uma análise dentre eles, os livros didáticos. Por serem muito utilizados, e substituídos de três em três anos no Paraná, é interessante conhecer o desenvolvimento desse material, como esses livros são selecionados, se o tema citologia foi aprofundado no decorrer dos anos, ou manteve-se estagnado. Minayo *et al.* (2001) aponta que as investigações se iniciam por problemas, questões, dúvidas ou perguntas, que articuladas junto de conhecimentos anteriores, podem ser fontes de criação de novos referenciais.

Os livros didáticos são uma das fontes principais de conteúdo para os alunos, conhecer melhor esse material através de análises pode contribuir ao professor. Há diferença entre a pesquisa documental, e a pesquisa bibliográfica, e a diferença pode ser observada nas fontes do trabalho. A pesquisa bibliográfica é feita utilizando material de diferentes autores, com atenção às fontes secundárias. Já a pesquisa documental, é mais rasa, e não se atenta à procedência do material utilizado como fonte de pesquisa, considerando as fontes primárias (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

É importante ter um cuidado redobrado com as fontes utilizadas na construção da análise, os materiais selecionados são resultados de diversas seleções, em que objetivo deste trabalho conhecer a abordagem acerca do tema nos livros. Segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), existem as fontes primárias, que são os dados originais com relação direta aos fatos a serem analisados, e as fontes secundárias, que são fontes já estudadas por outros estudiosos que já possuem domínio do conteúdo, sendo assim informações confiáveis.

Minayo *et al.* (2001) aponta que a metodologia ocupa um lugar importante entre as teorias, e pode ser entendida como o caminho do pensamento e a prática, exercidos na abordagem da realidade. Por mais que pareça simples, existem obstáculos durante a análise documental, segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), a princípio se localizam os textos pertinentes para a análise, e se avalia sua credibilidade e representatividade. Deve-se observar se o autor do material a ser analisado conseguiu expor com precisão os fatos, se ele exhibe mais as suas

percepções ou as de outros indivíduos da população. Mas também, o analisador deve conseguir entender o sentido da mensagem dos trabalhos analisados, e saber trabalhar com o que tiver, mas com cautela, e sabendo avaliar criticamente a documentação a ser analisada.

Segundo Ludke e André (2013), a investigação científica precisa ser controlada e sistemática, havendo necessidade de um planejamento e uma preparação rigorosa do observador. Entre as etapas necessárias durante análise de documentos é fundamental conhecer o contexto do material, Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) dizem que em todas as etapas da análise dos documentos, é importante que se avalie o contexto histórico da produção do trabalho, as posições sociais e políticas do autor, e do público ao que o trabalho é destinado independente da época em que o trabalho foi construído.

Se faz necessário também em muitos dos casos, conhecer a identidade do autor, sua trajetória e quais suas opiniões como cidadão em uma sociedade, Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) explicam que ter conhecimento da identidade do autor abra espaço para avaliar a credibilidade dos seus trabalhos, como interpretou alguns fatos, o que o levou a se posicionar diante de determinados fatos.

O analisador trabalha com os documentos de acordo com a sua própria interpretação, fundamentado por bibliografias relacionadas ao tema, como Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) retratam em sua obra:

Ressalta-se que a análise de conteúdo é uma dentre as diferentes formas de interpretar o conteúdo de um texto, adotando normas sistemáticas de extrair significados temáticos ou os significantes lexicais, por meio dos elementos mais simples do texto. Consiste em relacionar a frequência da citação de alguns temas, palavras ou ideias em um texto para medir o peso relativo atribuído a um determinado assunto pelo seu autor. (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

Outro passo importante que é considerado também um dos mais difíceis, é a categorização do trabalho como forma de facilitação do entendimento do mesmo, de acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), a análise é uma tarefa difícil, podendo ser modificado ao longo do estudo, onde há um processo de constante confronto entre empiria e teoria, que dará início a novas concepções causando assim, novas percepções sobre o objeto de interesse do investigador. De acordo com Ludke e André (2013), após a organização dos dados, em um processo de várias leituras e

releituras, o pesquisador deve voltar a examiná-los, na tentativa de encontrar temas e temáticas mais frequentes, sendo esse processo essencialmente indutivo, o fundamento para categorizar o trabalho.

3.2 APLICAÇÃO DA ANÁLISE DOCUMENTAL

Para a realização deste trabalho, foram selecionados materiais disponíveis em uma escola pública de ensino fundamental e médio, da cidade de Palotina, no interior do Paraná, e material disponível gratuitamente na internet por determinada editora. Foi notável a dificuldade em encontrar tais materiais, pois nessa região há um costume de descartar livros e arquivos mais antigos, principalmente pela falta de espaço para armazenamento deles. Logo foi realizada a coleta do que havia disponível para empréstimo e doação, foram doados dois livros de biologia que estavam disponíveis à comunidade e que provavelmente eram matérias que sobraram ou foram deixados pelos alunos ali. Esse material estava de acordo com o PNLD, e foram utilizados respectivamente nos anos 2015, 2016, 2017, e o outro em 2018, 2019, 2020 e 2021 por conta da pandemia.

Com livros à mão, houve a necessidade de se conhecer melhor quais são os materiais disponíveis atualmente para escolha dos professores nas escolas, por meio do PNLD 2021. Os livros estão em sua maioria disponíveis pelas Editoras para *download* da sua versão não finalizada, sendo possível conhecer o material que poderá ser selecionado para ser trabalho nos próximos anos vigentes do PNLD 2021. Tais livros foram selecionados de acordo com a sua editora e disponibilidade.

Durante o ensino da citologia é esperado que o aluno aprenda o que é uma célula, quais são as suas estruturas e funções, que se discuta sobre o que é a vida, onde ela começa e onde termina. Também há conteúdo sobre como utilizar equipamentos em laboratórios de ciências, quais são os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), o cuidado em lidar com materiais em laboratório. Estes são aprendizados necessários como base para conteúdos posteriores, como genética e botânica que são temas trabalhados nos próximos anos por exemplo, sendo por fim um conteúdo de muita importância.

É evidente a necessidade de aplicação de aulas mais práticas durante esse aprendizado, mas alguns pontos devem ser levados em consideração para a reflexão

sobre a necessidade dos livros didáticos. Na rotina em escolas públicas nem sempre é possível desenvolver esse conteúdo às turmas utilizando de práticas e diferentes metodologias. Na verdade, durante a disciplina muitos desses temas são trabalhados de forma expositiva, por mais que essa seja uma área da biologia que necessita de atenção, equipamentos e preparo técnico. Devemos considerar que esse processo ocorre por problemas que são recorrentes entre os professores da área. São necessárias mais aulas dedicadas a biologia, um técnico responsável pelo laboratório das escolas com a função de preparar o laboratório de ciências para as práticas a serem aplicadas, equipamentos, que estejam em bom funcionamento, turmas menores de acordo com a capacidade de indivíduos no laboratório de ciências, EPI para o professor e seus alunos. Por fim, é compreensível que o professor acabe lecionando de forma expositiva, e todos esses pontos foram considerados para a construção desse trabalho.

Conhecendo a realidade do professor de escola pública na região, é notável que o livro didático serve como uma peça fundamental para o seu trabalho, e ainda mais como fonte de fundamento teórico aos alunos. Algumas escolas públicas têm como discentes indivíduos que pertencem a uma classe socioeconômica vulnerável, não havendo outra fonte de conteúdo científico para esses indivíduos, como por exemplo diversidade de livros ou acesso à internet aos alunos em suas residências, então muitas vezes se baseiam no conteúdo oferecido nos livros didáticos. Logo, é possível notar a importância de materiais atualizados, que sejam fontes de conhecimento científico e que tenham abrangência de conteúdos, é necessário que seja um material de confiança para o professor, para o aluno, e para a comunidade escolar.

Para analisar o conteúdo Citologia nos livros didáticos, serão utilizados alguns dos critérios avaliativos presentes nos Guias e editais do PNLD, e outros temas pertinentes como contextualização, utilização e qualidade de imagens, abordagem de técnicas de trabalho em laboratório.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

4.1 MATERIAL DE ANÁLISE

Neste tópico é possível conhecer as características gerais de cada um dos livros, que posteriormente serão mais bem descritos um a um. O material analisado neste trabalho é separado em dois livros didáticos dos alunos já utilizados, sendo um em uso até o final do ano de 2021, três livros compostos pelos projetos integradores, conforme a BNCC, e 4 livros que fazem parte do Guia do PNLD de 2021, e poderão ser escolhidos pelos professores para serem utilizados no ano de 2022.

4.1.1 Livros Utilizados

A seguir estão os títulos, editoras, anos em que foram utilizados, e os autores de cada um dos livros (Quadro 1- Livros analisados):

Quadro 1 - Livros analisados

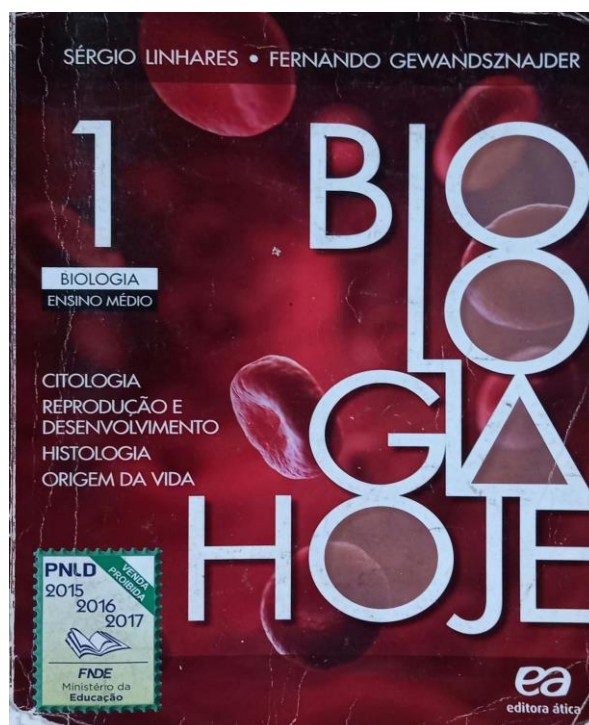
Número:	Livros Utilizados:	Editora:	Utilizado em:	Autores:
1	Biologia Hoje	Editora Ática	2015, 2016, 2017	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder
2	Biologia Moderna	Moderna	2018, 2019, 2020, 2021*	José Marinho, Gilberto Rodrigues Martho

Fonte: Dados do autor (2021).

4.1.1.1 Livro 01- Biologia Hoje

Este é um livro de biologia do 1º Ano de ensino médio, utilizado nos anos 2015, 2016 e 2017. É uma 2ª edição, e tem como autores Sérgio de Vasconcelos Linhares e Fernando Gewandsznajder, e pertence à Editora Ática. Estava presente no Guia PNLD 2015, e é o mais antigo entre os selecionados para o trabalho. Possui o total de 312 páginas, destas 51 são dedicadas aos conteúdos e atividades do tema Citologia. A seguir é possível conhecer a capa do livro e suas características: (FIGURA 01)

FIGURA 01- Capa do livro- Biologia Hoje



Fonte: Dados dos autores (2021).

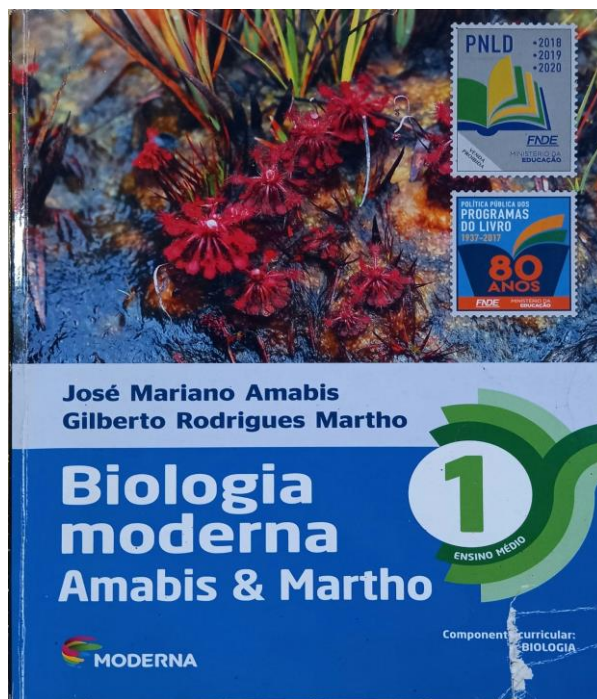
Não há uma unidade dedicada especificamente ao tema Citologia no livro. Os conteúdos pertencentes ao tema estão distribuídos em outras unidades de acordo com a sequência utilizada na construção do livro. Brasil (2015) aponta que este livro possui uma estrutura tradicional da Biologia, pois apresenta seus conteúdos do menor para o maior nível de organização. Aponta também que há contextualização dos conteúdos através de informações históricas, e discussões relacionadas à construção científica dos conhecimentos.

4.1.1.2 Livro 02- Biologia moderna- Amabis & Martho

O Livro 2 tem como autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, e pertence à editora Moderna. Estava presente no Guia PNLD 2018, e foi utilizado nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021. Este livro foi utilizado um ano além do previsto no PNLD 2018 nas escolas de Palotina, por conta da pandemia que implicou na distribuição do novo material.

A capa do livro está representada a seguir (FIGURA 02):

FIGURA 02- Capa do livro- Biologia Moderna Amabis & Martho



Fonte: Dados dos autores (2021).

Este livro possui 240 páginas, destas, 71 fazem parte do módulo dedicado ao conteúdo de Citologia, o segundo na ordem dos módulos. É organizado em módulos, que são formados por capítulos. Segundo Brasil (2018) este material é organizado em torno dos conhecimentos biológicos, que são abordados de forma crescente de complexidade. Há preocupação com a forma de se apresentar a ciência, interligando-a aos aspectos sociais, históricos, econômicos e culturais, evidenciando impactos causados pelo conhecimento científico na sociedade, levando a questionamentos que levem a reflexões sobre o papel desse conhecimento na sociedade.

4.1.2 Livros - Projetos Integradores

Estes livros fazem parte da Fase 1 da BNCC, que é composta por livros com projetos e temas estruturadores, a serem utilizados como forma de aplicação dos conteúdos, junto dos livros didáticos, que fazem parte da fase 2. Por mais que este material tenha sido produzido no ano de 2020, poderá chegar às escolas apenas no ano de 2022 dependendo das escolhas dos professores.

A seguir estão os títulos, editoras, anos em que foram utilizados, e os autores de cada um dos livros:

Quadro 2 - Livros- Projetos Integradores

Livro	Livros- Integradores	Editora	Ano	Autores
3	Identidade em Ação: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Moderna	2020	Sônia Lopes, Rosana Louro Ferreira Silva, Sérgio Rosso, Atila Iamarino
4	Moderna em Projetos: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Moderna	2020	Maíra Rosa Carvenalle (organizadora)
5	De Olho no Futuro- Projetos Integradores- Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Editora Ática	2020	Vivian Lavander Mendonça

Fonte: Dados do autor (2021).

4.1.2.1 Livro 03- Identidade em Ação: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

Este livro faz parte do material dedicado ao uso exclusivo do professor. Tem como autores Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes, Átila Iamarino, Sergio Rosso, Rosana Louro Ferreira Silva, e pertence à editora Moderna. O livro analisado é um material de divulgação, ainda não é oficial, podendo ser alterado. Está presente no Guia PNLD 2021, sendo uma das opções que podem ser escolhidas pelos professores para ser utilizado nos próximos anos.

São 208 páginas, e o termo Citologia não é encontrado no livro, que faz parte da categoria Projetos Integradores e Projeto de Vida. Os livros pertencentes ao Guia PNLD 2021 estão de acordo com as regras da BNCC, então se diferem muito dos livros anteriores.

Segundo Brasil (2021) o livro é composto por seis propostas de projetos integradores, que são formas de articular esses conteúdos ao contexto social. São quatro grandes áreas tratadas nos projetos: STEAM, Protagonismo Juvenil, Mídiaeducação e Mediação de Conflitos. E as etapas desses projetos seguem um método de aprendizagem baseado em problemas. A capa está presente a seguir, ofertada online pela editora (FIGURA 03):

FIGURA 03- Capa do livro- Identidade em Ação: Ciências da Natureza e suas Tecnologias



Fonte: Editora Moderna (2021).

4.1.2.2 Livro 04- Moderna em Projetos: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

O quarto livro também está de acordo com os critérios da BNCC, e faz parte do Guia PNLD 2021. Pertence a editora Moderna, e tem como autores Nedir Soares, Andreia Regina Gallego Martins, Eduardo Walneide Castilho Almeida, Tatiana Novaes Vetillo, Gabriela Finco Maidame, e Maíra Rosa Carnevalle.

O livro possui 192 páginas e o termo Citologia não é citado nenhuma vez. Este material também está disponível para download gratuito por estar em fase avaliativa, podendo ser alterado. A seguir é possível conhecer sua capa (FIGURA 4):

FIGURA 04- Capa do livro- Moderna em Projetos: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.



Fonte: Editora Moderna (2021).

O livro do estudante contém seis projetos estruturadores, sendo eles: Energia Limpa; Resíduos Versus Ambiente; Desafios da Saúde Pública; Qual o preço do Avanço; Estudante Empreendedor; Uma Ferramenta ao Combate às Fake News. E segundo Brasil (2021) o caráter dessa obra é interdisciplinar, abrangendo vários conhecimentos que devem ser articulados à outras áreas de conhecimento, sendo uma obra baseada no ensino por projetos.

4.1.2.3 Livro 05- De Olho no Futuro

O livro De Olho no Futuro- Projetos Integradores- Ciências da Natureza e suas Tecnologias é de autoria de Vivian Lavander Mendonça, e pertence à editora Ática. Este livro está de acordo com os critérios da BNCC, e faz parte do Guia PNLD 2021, sendo uma versão de avaliação que pode ser alterada.

É composto por 208 páginas, e o termo Citologia não é citado. Este livro é composto por projetos integradores, que têm as questões socioambientais como eixo central, além de ser baseado no uso de metodologias ativas. A seguir, pode-se conhecer sua capa (FIGURA 05):

FIGURA 05- Capa do livro- De Olho no Futuro.



Fonte: Editora Moderna (2021).

4.1.3 Livros- Opções para serem utilizadas em 2022

Estes livros fazem parte do catálogo disponível no Guia PNLD 2021, e podem ser escolhidos pelos professores para serem utilizados nos anos seguintes. Este material está disponível na internet de forma gratuita, e em formato não finalizado, podendo então passar por edições antes da sua versão finalizada.

Cada um dos livros citados nos quadros faz parte de um determinado volume, cada volume é composto por seis livros. Os materiais selecionados para análise são aqueles que abordam o tema Citologia ou que possuem conteúdos relacionados a esse tema.

Os livros didáticos descritos a seguir, são pertencentes a fase 2, que são os livros com os conteúdos didáticos em si:

Quadro 3 - Opções para serem utilizadas em 2022

Livro	Livros- 2022	Editora	Anos	Autores/ responsável Editor
6	Ciências da Natureza- Lopes & Rosso	Moderna	A partir de 2022	Maíra Rosa Carnevalle
7	Moderna PLUS- Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Moderna	A partir de 2022	Laura Celloto Canto Leite, José Mariano Amabis, Júlio Soares, Paulo Cesar Martins Penteado, Carlos Magno A. Torres, Nicolau Gilberto Ferraro, Eduardo Leite do Canto e Gilberto Rodrigues Martho
8	Diálogo- Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Moderna	A partir de 2022	Kelly Cristina dos Santos
9	Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Moderna	A partir de 2022	Murilo Tissoni Anutes, Vera Lúcia Duarte de Novais, Hugo Reis, Blaidi Sant Anna, Walter Spinelli, Elogi Peres Rios e Miguel Thompson.

Fonte: Dados do autor (2021).

4.1.3.1 Livro 6- Ciências da Natureza- Lopes & Rosso

O volume “Evolução e Universo” está presente na coleção do livro “Ciências da Natureza- Lopes & Rosso” e tem vários autores, mas é representado pela sua editora responsável, Maíra Rosa Carnevalle. Pertence à editora Moderna, e possui 160 páginas no total, sendo organizado em Unidades, e dentro dessas unidades, separado em temas. Um dos Temas que organizam os conteúdos do livro, é dedicado à Citologia, que teve seu conteúdo distribuído em 7 páginas no total.

Este material está dentro das normas da BNCC e faz parte do Guia PNLD 2021, podendo ser escolhido como material didático pelos professores. É um livro visualmente muito bonito e atrativo ao público jovem. É importante destacar que este livro didático foi adquirido gratuitamente em sua versão avaliativa, e pode sofrer alterações antes da sua versão finalizada.

Este livro segue os critérios da BNCC e compreende as ciências da natureza e suas tecnologias, sendo formado pela biologia, química e física e distribuído em diversos temas, evidenciando ser uma obra interdisciplinar. A seguir sua capa pode ser visualizada (FIGURA 6):

FIGURA 6- Capa do livro- Ciências da Natureza- Lopes & Rosso



Fonte: Fonte: Editora Moderna (2021)

4.1.3.2 Livro 7- Moderna PLUS- Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

O livro 7 pertence à editora Moderna, é o volume “O conhecimento Científico” e faz parte de um conjunto de seis volumes. Autoria de Laura Celloto Canto Leite, José Mariano Amabis, Júlio Soares, Paulo Cesar Martins Penteado, Carlos Magno A. Torres, Nicolau Gilberto Ferraro, Eduardo Leite do Canto e Gilberto Rodrigues Martho.

Este material possui 160 páginas, é organizado em capítulos principais, e dentro deles, os conteúdos relacionados. Há dois capítulos dedicados ao tema Citologia, sendo um deles focado na membrana celular e citoplasma abrangendo conteúdos sobre a temática, e outro capítulo focado no núcleo celular, cromossomos e mitose, contendo diversos conteúdos também.

Esta obra é multidisciplinar, então a química, física e a biologia estão presentes no mesmo material, compondo as ciências da natureza. Este livro está disponível gratuitamente na internet em sua forma avaliativa, podendo passar por alterações. E faz parte do Guia PNLD 2021, podendo ser escolhido pelos professores para ser trabalhado nos próximos anos. A capa desse livro pode ser observada em seguida (FIGURA 7):

FIGURA 7- Capa do livro- Moderna PLUS- Ciência da Natureza e suas Tecnologias.



Fonte: Editora Moderna (2021).

4.1.3.3 Livro 8- Diálogo- Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Este livro é o volume “Vida na Terra: Como é possível?” e faz parte dos seis volumes do livro “Diálogo- Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, escrito por vários autores, mas tem como editora responsável Kelly Cristina dos Santos. Pertence à editora Moderna, possui 160 páginas no total, e é dividido em unidades, e dentro delas, capítulos, que compreendem os conteúdos.

O termo citologia não é citado nenhuma vez no livro. Porém, os conteúdos da citologia estão presentes na Unidade 2, em “Estudando a Célula” e há presença de

conteúdo relacionado ao microscópio no capítulo de Física. Os conteúdos do livro são distribuídos entre os conteúdos de química, física e biologia, sendo uma obra multidisciplinar.

Faz parte do PNLD 2021, sendo uma das opções disponíveis, e está liberado de forma não finalizada gratuitamente na internet, podendo sofrer alterações no seu resultado. Sua capa está representada logo depois (FIGURA 8):

FIGURA 8-Capa do livro- Diálogo- Ciências da Natureza e suas Tecnologias.



Fonte: Editora Moderna (2021).

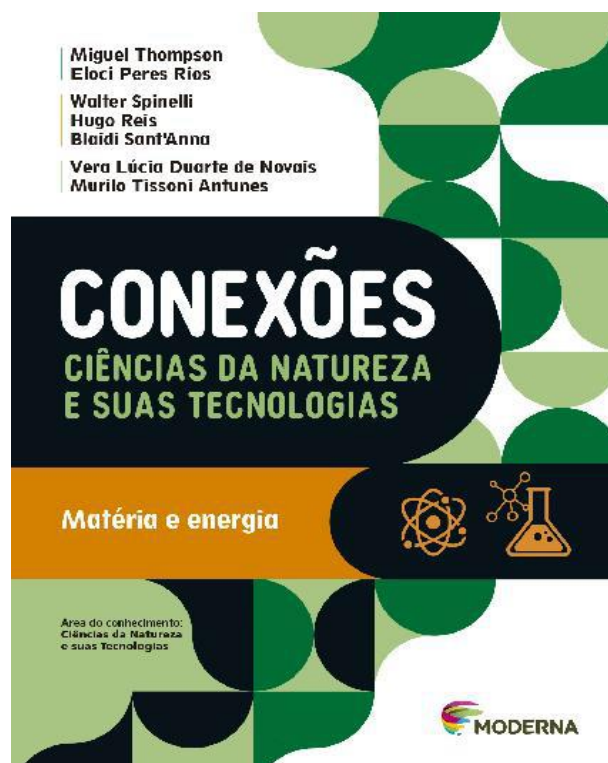
4.1.3.4 Livro 9- Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias

O último livro selecionado tem como título Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e dentro do volume “Conservação e Transformação”. É autoria de Murilo Tissoni Anutes, Vera Lúcia Duarte de Novais, Hugo Reis, Blaidi Sant Anna, Walter Spinelli, Elogi Peres Rios e Miguel Thompson.

No total são 152 páginas destinadas aos conteúdos de biologia, química e física, e os conteúdos neste livro são trabalhados baseados em ideias estruturantes, como Matéria, Energia, Saúde, Tecnologia, Evolução, que são organizados em capítulos, e dentro deles, os conteúdos.

Não há um capítulo dedicado ao tema citologia em si, mas seus conteúdos estão presentes no livro no capítulo “Célula: a unidade da vida” que é o sexto e último capítulo do livro. Sua capa está representada a seguir (FIGURA 9):

FIGURA 9- Capa do Livro: Conexões- Ciências da Natureza e suas Tecnologias



Fonte: Editora Moderna (2021).

4.2 ANÁLISE

A seguir é possível conhecer a análise de cada um dos livros descritos na seção anterior.

4.2.1 Livros- Projetos integradores

Os livros 3, 4 e 5, dedicados aos projetos integradores, não possuem citações diretas ao tema Citologia ou aos seus conteúdos relacionados. Porém existem sim projetos relacionados à discussão de temas ligados à biologia.

O livro 3, que pertence à Editora Moderna, o Identidade em Ação- Ciências da Natureza. Nele o estudo de conteúdos relacionados a biologia estão presentes no projeto 4, utilizando o projeto integrador mediação de conflitos, para instigar discussões relacionadas às desigualdades sociais raciais e o combate ao racismo,

utilizando em uma das etapas um resumo da história do racismo e da influência da biologia, onde são abordados argumentos científicos da área de Ciências da Natureza que são importantes no combate ao racismo.

O livro 4, “Moderna em Projetos- Ciências da Natureza e Suas Tecnologias”, da editora Moderna, tem conteúdos relacionados a biologia dentro do segundo projeto, chamado “Resíduos versus Ambiente”. Nele, é considerada a urgência de atenção aos resíduos produzidos e descartados no meio local e global. E último material de projetos integradores analisado, livro 5, “De Olho no Futuro”, pertencente à editora Ática, aborda a biologia dentro do projeto integrador STEAM. Neste projeto serão utilizados conhecimentos relacionados a química e a biologia para se discutir sobre os impactos causados pelo consumo desenfreado do petróleo e de plásticos de origem petroquímica.

4.2.2 Quadros de livros do objeto 2

A seguir, no quadro 4, estão os livros que fazem parte do objeto 2, que são os livros didáticos propriamente ditos. As páginas onde se encontravam os conteúdos, e os conteúdos que foram analisados.

Quadro 4- Material de análise

	Livro 1 Biologia Hoje	Livro 2 Biologia Moderna- Amabis & Martho	Livro 6 Ciências da Natureza- Lopes & Rosso	Livro 7 Moderna PLUS- Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Livro 8 Diálogo- Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Livro 9 Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Ano da edição	2015	2016	2020	2020	2020	2020
Microscópio	75, 76, 77 e 78	67, 68, 69, 70, 71, 72, 73 e 74	37 e 50	83, 84 E 85	127,128	125, 126 e 127
Membrana Plasmática	84 a 93	78 a 86	39- tópico	86 ,87 E 88	52, 56,77, 91,92,93,94	131,132
Citoplasma	96 a 108	87 a 97	37	88, 89 E 90	52, 56, 91, 94,	136, 137
Núcleo Celular	134 a 142	102 a 128	37	94 E 95	77, 91, 94	142, 143

Fonte: Dados do autor (2021).

4.2.2.1 Microscópio

Apresentamos a seguir, o detalhamento do conjunto de conteúdos que os livros apresentam relacionados ao tema microscópio, dentro do grande tema da citologia. Foram observados os tópicos dedicados ao microscópio, e as citações ao tema distribuídas pelo livro, quando relacionadas aos conteúdos referentes à citologia.

Quadro 5- Análise do tema Microscópio

Nº do livro	Resultado da análise:
Livro 1	O livro 1, que é o mais antigo utilizado na análise, aborda o microscópio logo entre as páginas iniciais do capítulo 7, que tem como título “Célula: membrana e citoplasma”. Há contextualização do conteúdo, explicando a história da invenção do aparelho, citando possíveis descobridores, e ligando a contextualização também à descoberta das células e a teoria celular. Também são citados os corantes e fixadores utilizados para a observação, o sistema de lentes, diferentes aparelhos, e as suas peças.
Livro 2	O segundo livro se assemelha ao livro 1, contextualizando o conteúdo relacionado ao microscópio através da descoberta deste aparelho e utilizando de tópicos chamados “A

	importância do assunto” que podem tornar o conteúdo significativo para o aluno. Os corantes, fixadores, as peças do aparelho, a teoria celular, os diferentes tipos de microscópios, e até mesmo a qualidades dos microscópios também estão presentes. A diferença é que neste material, estão incluídas as partes fundamentais da célula, e a sugestão de atividade chamada "Amplie seus conhecimentos", onde são ensinadas técnicas em citologia, como observação vital, esfregaço, esmagamento e radio autografia.
Livro 6	A partir do livro 6, estão os novos livros escritos de acordo com a BNCC. O livro 6 aborda os microscópios de forma superficial dentro do tema citologia, onde é citado como aparelho que possibilita o estudo e o conhecimento de estruturas invisíveis ao olho nu. Porém, o microscópio volta a ser abordado dentro do tema relacionado a física presente no livro, onde são citados diferentes aparelhos de forma superficial.
Livro 7	Traz o microscópio de forma contextualizada, aborda o conteúdo histórico envolvido ligando-o à descoberta das células, os diferentes aparelhos, suas peças e sua forma de utilização. Também há sugestões de atividades em grupo, e o tópico "Dialogando com o texto" que incentiva o aluno a fazer uma prática simples em casa como forma de fixação de conteúdo.
Livro 8	Este livro tem o conteúdo relacionado aos microscópios dentro da unidade 2- Estudando a célula, especificamente no capítulo 4- Introdução a óptica, abordando seu contexto histórico, diferentes aparelhos, e dando importância ao aparelho em si. Também há presença de um link para um site onde são exibidas micrografias da UFPR.
Livro 9	Possui conteúdo sobre microscópio dentro do capítulo dedicado à célula. Há contextualização citando a história da descoberta do aparelho e a importância dele. O livro possui exemplos de diferentes aparelhos e seus diferentes usos, abordando também a teoria celular. Através de uma imagem comparam o poder de resolução do olho humano, e dos microscópios fotônicos e eletrônicos, facilitando o entendimento do aluno, além de atividades individuais e em grupo no final do conteúdo.

Fonte: Dados do autor (2021).

4.2.2.2 Membrana Plasmática

O próximo quadro contém as informações sobre a membrana plasmática advindas das análises dos livros didáticos. Nos livros que não continham tópicos dedicados ao conteúdo, foi pesquisado o termo no livro em geral, e descrito no quadro quando estava relacionado ao conteúdo de citologia.

Quadro 6- Análise do tema Membrana Plasmática

Nº do Livro	Resultado da análise:
Livro 1	Neste livro, há um capítulo inteiro dedicado à Membrana Plasmática, onde há contextualização e analogias que levam o aluno a entender melhor do que se trata, e imagens e ilustrações didáticas. São encontrados tópicos dedicados às estruturas, às substâncias que atravessam a membrana, ao transporte passivo por difusão, a osmose, a osmose nas células dos animais e dos vegetais, transporte ativo, de grandes moléculas e partículas, tópicos também dedicados a endocitose, exocitose, à glicólise e a individualidade da célula, a parede celular vegetal e por fim as microvilosidades, tendo atividades relacionadas logo após, teóricas, práticas, individuais e em grupo.
Livro 2	O livro 2 aborda a membrana plasmática junto do conteúdo de citoplasma. Há contextualização, tornando o conteúdo atrativo aos alunos e um tópico chamado “A importância do assunto”. Os tópicos direcionados ao conteúdo são: características das membranas biológicas (biomembranas), estrutura molecular das biomembranas, biomembranas e a permeabilidade celular, transporte passivo: difusão e osmose, transporte ativo, Transporte em bolsas membranosas, endocitose: pinocitose e fagocitose, e por fim, exocitose. O capítulo é repleto de ilustrações didáticas relacionadas ao texto.
Livro 6	Neste livro, há um tópico dedicado à membrana plasmática dentro do tema 3- Citologia, que aborda o conteúdo utilizando muitas ilustrações, dentre elas uma representação esquemática da estrutura da molécula de fosfolípido das membranas celulares. Os tópicos presentes são: transporte através da membrana plasmática, difusão simples, difusão facilitada, osmose (com representação esquemática de osmose em hemácias), transporte ativo e por fim, atividades que são em sua maioria, questões de vestibulares. No percorrer do tópico, também há sugestão de um vídeo com exemplo de transporte de membrana.
Livro 7	No livro 7, há um capítulo dedicado à membrana plasmática, chamado “Citologia (I) Membrana celular e Citoplasma”. Neste livro, no início de cada capítulo, são exibidas as habilidades que serão desenvolvidas. Há uma breve contextualização do conteúdo onde citam também pesquisadores que elaboraram o primeiro modelo molecular para explicar a estrutura da membrana, há também presença de ilustrações de células e exemplos da membrana no decorrer do texto. São trabalhados no capítulo os seguintes conteúdos: Fagocitose e Pinocitose. Também há um destaque para a atividade de relacionar a estrutura dos lipossomos com a das biomembranas, com o título “Lipossomos e suas aplicações terapêuticas: Estado da arte”.
Livro 8	Este livro se difere dos demais, nele há uma unidade dedicada à célula, com o nome “Estudando a Célula”, dentro dessa unidade, o capítulo “Célula” onde alguns tópicos estão presentes, porém a membrana plasmática não é um deles. É possível no decorrer do capítulo encontrar pequenos textos sobre a membrana plasmática dentro de outros tópicos, dos lipídios, ou no de proteínas, por exemplo. Também há conteúdo relacionado às membranas nas legendas de ilustrações de células.
Livro 9	O livro 9 possui um tópico chamado “O envoltório de todas as células”, no qual há uma pequena contextualização do conteúdo, citando a descoberta da membrana plasmática através do modelo do mosaico fluido. Há ilustrações da membrana esquematizando sua estrutura, e citam o glicocálix no texto. Os tópicos presentes no decorrer do texto são: permeabilidade seletiva; Transporte passivo; Tipos de solução: hipertônica isotônica e hipotônica, com ilustrações, tanto de célula animal quanto de célula vegetal; Difusão facilitada por proteínas; Transporte Ativo; Endocitose e Exocitose. E por fim, atividades relacionadas a esse conteúdo, para serem realizadas individualmente e/ou em grupo.

Fonte: Dados do autor (2021).

4.2.2.3 Citoplasma

A seguir é possível conhecer a abordagem dos livros sobre o tema citoplasma, que é muito utilizado nos materiais por ser onde os livros encaixam as explicações de cada uma das organelas. Nos livros que não possuíam o termo citoplasma, foram pesquisadas as organelas uma a uma, e seus conteúdos analisados, quando relacionados ao grande tema citologia.

Quadro 7- Análise do tema Citoplasma

Nº do Livro	
Livro 1	O livro 1, possui um capítulo dedicado ao citoplasma, que se inicia contextualizando o conteúdo, e com três perguntas guiadoras, como questionar quais estruturas são encontradas dentro de uma célula, quais as funções dessas estruturas e se essas estruturas estão presentes em todas as células. A maioria dos tópicos pertencentes ao capítulo, possuem ilustrações junto aos textos explicativos das estruturas abordadas, que são: Sustentação da célula: o citoesqueleto; Centríolos; Ribossomos, Retículo Endoplasmático; Retículo endoplasmático granuloso; Retículo endoplasmático não granuloso; Complexo golgiense; Secreção de proteínas; Lisossomos; Peroxissomos; Vacúolos; Mitocôndrias, Mitocôndrias: Bactérias primitivas; E cloroplastos. No fim do capítulo estão questões envolvendo o tema, incluindo uma atividade prática. No total são 12 páginas de conteúdo.
Livro 2	Neste livro de 2018, o conteúdo relacionado ao citoplasma foi inserido junto ao capítulo de membrana celular. No início do capítulo, há contextualização sobre a membrana celular e o citoplasma no mesmo texto. O conteúdo de citoplasma é retomado no capítulo em tópicos, a seguir: Retículo endoplasmático; Complexo Golgiense; Lisossomos e digestão intracelular, onde há presença de um tópico chamado “Ciência e Cidadania” com um texto relacionado aos lisossomos e seus efeitos no corpo humano, facilitando o aprendizado do conteúdo, seguido por sugestões de leituras; Sustentação celular: paredes e citoesqueleto; Centríolos, flagelos e cílios; Mitocôndrias e plastos; E por fim, o cloroplasto: sede de fotossíntese. No final do capítulo, estão vários exercícios, incluindo exercícios utilizados em vestibulares e no Enem.
Livro 6	No livro 6, não há um tópico dedicado ao citoplasma, mas o termo é citado algumas vezes no decorrer do texto presente no Tema 3- Citologia. O conteúdo de citologia é abordado na descrição de células eucarióticas, e nas legendas de ilustrações de células, onde também estão presentes as organelas e suas funções principais, não tendo contextualização e aprofundamento do conteúdo.
Livro 7	Este material dedicou um tópico dentro do capítulo de citologia ao conteúdo do citoplasma, chamado “O citoplasma da célula eucariótica”. Neste tópico há uma breve introdução de cada uma das organelas, que logo após foram explicadas uma a uma, os tópicos são: Retículo endoplasmático, abordando o retículo endoplasmático granuloso e o não granuloso no mesmo texto; Complexo golgiense; Os lisossomos e digestão intracelular, onde há sugestão de atividades sobre; O citoesqueleto; Centríolos, cílios e flagelos; Mitocôndrias; Cloroplastos, onde há também representação da molécula de clorofila. Por fim, estão atividades relativas ao conteúdo trabalhado e questões de vestibulares.
Livro 8	O livro 8 não possui capítulo ou tópico sobre o conteúdo do citoplasma, mas o termo é citado algumas vezes no livro, durante textos sobre outros temas, ou em legendas de ilustrações, como por exemplo na ilustração que retrata uma bactéria. Não há textos ou imagens relacionadas às organelas.

Livro 9	No livro 9 o citoplasma é trabalhado dentro do Capítulo 6- Célula: a unidade da vida. O tópico dedicado ao tema chama-se “No interior da célula” há uma breve introdução, e após estão os subtópicos de cada uma das organelas, com ilustrações de cada uma: Citosol; Citoesqueleto; Organelas citoplasmáticas, com uma representação esquemática de uma célula animal; Mitocôndria; Cloroplasto; Ribossomo; Retículo endoplasmático; Complexo golgiense; Lisossomo; Vacúolo; centríolo onde há atividades relativas ao conteúdo. Logo após, está o conteúdo de núcleo celular, que muitas vezes é trabalhado em um capítulo dedicado a ele, por ser de maior complexidade.
---------	---

Fonte: Dados do autor (2021).

4.2.2.4 Núcleo Celular

O quadro a seguir é composto pela análise dos livros didáticos, onde o termo “núcleo celular” foi pesquisado. Apenas citações relacionadas ao conteúdo de citologia foram abordadas.

Quadro 8- Análise do tema Núcleo Celular

Nº do Livro	
Livro 1	O livro 1, o mais antigo dos materiais analisados, possui um capítulo dedicado ao núcleo celular, chamado: “Núcleo, cromossomo e clonagem”. O capítulo é iniciado com um pequeno texto introdutório que contextualiza o conteúdo que será trabalhado a seguir, e questões guiadoras, como por exemplo: “você sabe o que existe no núcleo das células? Como esse núcleo se comunica com o restante da célula? O que são cromossomos? O que são clones”. Continuando o capítulo, os seguintes tópicos são trabalhados: Componentes do núcleo, cromatina, cromatina sexual; Cromossomos, cariótipo: a coleção de cromossomos; Biologia tem história: O número de cromossomos, onde há uma pequena contextualização histórica do conteúdo; Clonagem, aplicações da clonagem, problemas com a clonagem; No final do capítulo, há um pequeno texto explicando o conceito de bioética, e atividades relacionadas ao conteúdo.
Livro 2	Neste material, há um capítulo dedicado ao núcleo celular, e outros conteúdos, chamado: “Núcleo celular, mitose e síntese de proteínas”. É iniciado com um texto introdutório que contextualiza bem o tema através da história de um caso onde um clone foi realizado. Logo após, há também um pequeno texto em um tópico chamado: “A importância do assunto” que explica quais conteúdos serão abordados no decorrer do capítulo e o porquê de serem importantes. Os tópicos presentes a partir daqui são: Organização do núcleo interfásico, envelope nuclear (carioteca), cromatina e nucléolo; Características gerais dos cromossomos, a arquitetura do cromossomo, cromátides-irmãs e centrômero, cromossomos e genes, cromossomos homólogos, células diplóides e células haplóides, citogenética humana, o cariótipo humano. No final desta parte dedicada ao núcleo celular, há um tópico chamado “Ciência e cidadania” que fala sobre as alterações cromossômicas na espécie humana, onde são citadas as síndromes de Down, de Turner, de Klinefelter e há um guia de leitura com intuito de levar os alunos a refletirem sobre este tópico em geral.
Livro 6	O livro 6 não possui um tema ou capítulo dedicado ao tema “núcleo celular”, o termo é citado no decorrer do tema 3- Citologia e em legendas de ilustrações de células, mas não chega a ter o conteúdo sobre ele aprofundado.
Livro 7	O livro 7 possui um capítulo sobre núcleo celular, cromossomos e mitose. O conteúdo

	é introduzido através de um texto contextualizando o conteúdo utilizando a história do primeiro clone realizado, na década de 90, havendo também sugestão de uma atividade em grupo onde será promovido um debate sobre o tema. Na continuação do capítulo, estão organizados os tópicos sobre o conteúdo possuindo ilustrações e imagens junto ao texto, na seguinte ordem: Organização do núcleo celular, cromatina e nucléolo; A arquitetura dos cromossomos, cromátides-irmãs e centrômero, cromossomos homólogos, cromossomos sexuais e autossômicos, onde há sugestão de pesquisa a respeito de mulheres cientistas que tenham contribuído para a ciência; Citogenética humana, alterações cromossômicas na espécie humana, síndrome de Down, síndrome de Turner e síndrome de Klinefelter, e atividades relacionadas ao tema.
Livro 8	Este livro não possui nenhum capítulo ou tópico sobre o núcleo celular. Quando pesquisado, o termo "núcleo" aparece dentro dos conteúdos de biologia em legendas de ilustrações sobre as células, mas não há texto explicativo sobre ele.
Livro 9	No livro 9, dentro do capítulo "Célula: a unidade da vida", está o tópico Núcleo celular, onde há um pequeno parágrafo com a sua definição, seguido por representação esquemática do núcleo através de uma ilustração, e os subtópicos: envelope nuclear, nucleoplasma, nucléolo e cromatina. Este é o último conteúdo do livro, que termina com atividades relacionadas ao conteúdo de citologia com questões de vestibulares.

Fonte: Dados do autor (2021)

4.2.2.5 Análise dos conteúdos

Dos 9 livros analisados, dois eram utilizados antes da BNCC, os livros 1 e 2, no período de 2015 até 2021. Os sete livros didáticos restantes, estão de acordo com as normas da BNCC. Destes, 3 são livros de projetos integradores, os livros 3, 4 e 5. E os quatro restantes, são os livros didáticos propriamente ditos, os livros 6, 7, 8 e 9. Todos os sete são opções aos professores, podendo ser escolhidos para utilização a partir de 2022.

Os dois livros mais antigos (livros 1 e 2) são completamente dedicados à Biologia. Ambos possuem todos os conteúdos abordados como temas de análise no trabalho (microscópio, membrana plasmática, citoplasma, e núcleo celular) e desenvolvem os temas contextualizando o conteúdo, de forma organizada, bem ilustrada, trazem histórias de descobertas, citam cientistas, e possuem atividades de acordo com o conteúdo, sendo utilizadas questões mistas do próprio material, e de vestibulares brasileiros. Os dois livros apresentam uma abordagem completa dos conteúdos, estando de acordo com os critérios do PNLD, os comuns, e os critérios do componente curricular Biologia, de seus respectivos anos.

Os três livros de projetos integradores (livros 3, 4 e 5) fazem parte do objeto 1, estão de acordo com as propostas da BNCC, e incentivam o ensino interdisciplinar. Porém, não possuem citação alguma dos termos: citologia, microscópio, membrana plasmática, citoplasma, e núcleo celular. São opções para o trabalho de outros conteúdos e tentativas de integrar o conhecimento das ciências da natureza e suas tecnologias, mas não se encaixam em todos os temas que devem ser trabalhados em sala de aula.

Os quatro livros restantes, 6, 7, 8 e 9, estão de acordo com a BNCC, e fazem parte do objeto 2. Os aspectos positivos deste material, é a utilização do sistema interdisciplinar, onde as ciências da natureza, biologia, física e química, estão presentes no mesmo livro. Cada livro faz parte de um determinado volume, cada volume possui o total de 6 livros. O professor que utilizará este material, terá que interpretar seus subtítulos para saber qual deles utilizar. Os livros analisados neste trabalho são aqueles que possuem abordagem do tema citologia, ou que não citam o termo em si, mas trazem consigo conteúdos relativos às células.

Estes quatro livros possuem citações sobre o microscópio, de diferentes formas. O livro 6 não possui um tópico dedicado ao tema, que é trabalhado de forma rasa no percorrer do texto, e volta a ser citado dentro da parte dedicada à física, onde é possível conhecer alguns aparelhos e as diferenças entre eles. Os livros 7, 8 e 9, trabalham melhor o tema, contextualizam o conteúdo, possuem diversas ilustrações, trazem a história envolvida na descoberta da célula, os métodos de preparo das lâminas, os diferentes aparelhos e suas funções, as peças, e atividades relacionadas ao tema, que podem ser feitas em grupo ou individualmente.

Na análise do tema Membrana Plasmática, foi possível notar que o tema estava presente nos livros 6, 7, 8 e 9. Os livros 6, 7 e 9 trabalharam o conteúdo com representações esquemáticas, ilustrações, contextualização, e atividades que podem ser realizadas em grupo promovendo discussão sobre o conteúdo. No livro 8, não há tópico ou capítulo sobre a membrana celular, e quando se pesquisa o termo, é possível encontrar citações durante o texto ou em legendas, mas sem aprofundamento do conteúdo.

Um dos temas importantes dentro da citologia é o citoplasma, pois é o momento em que o professor trabalha cada uma das organelas. Os livros 7 e 9 aprofundam este conteúdo, dedicando capítulos ou tópicos para o termo citoplasma em si, com muitas ilustrações esquemáticas, e tópicos ou subtópicos para cada um dos seguintes termos: retículo endoplasmático granuloso e não granuloso, complexo golgiense, lisossomos, citoesqueleto, cílios, flagelos, mitocôndrias e cloroplastos. Estes livros concluem os conteúdos com atividades relacionadas à temática, contendo também questões de vestibulares. Nos livros 6 e 8, o termo citoplasma é citado raras vezes, apenas durante o texto ou em legendas de ilustrações. Nenhuma das organelas possuem tópicos em ambos os livros, estando apenas em ilustrações esquemáticas de células utilizadas em explicações de outros conteúdos.

O último tema a ser analisado, foi o núcleo celular. O livro 7 aborda o tema de forma aprofundada, havendo um capítulo dedicado a ele, onde há contextualização do tema, ilustrações e esquemas, utilização de casos reais, sugestões de atividades e debates, e tópicos destinados a: Organização do núcleo celular, cromatina e nucléolo, arquitetura dos cromossomos, cromátides-irmãs e centrômero, cromossomos homólogos, cromossomos sexuais e autossômicos, citogenética humana, alterações cromossômicas na espécie humana, síndrome de Down, síndrome de Turner e síndrome de Klinefelter. Também há uma sugestão de pesquisa a respeito das contribuições femininas na ciência, e atividades relacionadas ao tema. O livro 9 também possui um tópico dedicado ao núcleo celular, mas de forma mais rasa comparada ao livro 7, havendo os subtópicos: envelope nuclear, nucleoplasma, nucléolo e cromatina, além de atividades relacionadas ao tema citologia em geral. Os livros 6 e 8 possuem citações do termo “núcleo celular” apenas no decorrer do texto ou em legendas de ilustrações, mas não há aprofundamento do conteúdo.

4.2.3 Análise de acordo com critérios selecionados do PNLD

Os critérios comuns observados, são aqueles utilizados em todas as seleções de livros didáticos, independente da área. Como são muitos, a seguir será possível conhecer como os livros analisados se encaixam em alguns destes critérios e o porquê disso.

4.2.3.1 Critérios comuns observados de acordo com o PNLD:

É possível notar que em todos os livros são utilizadas a contextualização e interdisciplinaridade como forma de organização, porém os livros que estão de acordo com a BNCC foram construídos e desenvolvidos para que estivessem presentes as três disciplinas de forma interligada: biologia, física e química. Podendo então, desenvolver conteúdos que antes eram trabalhados em apenas uma das ciências, sejam abordados nas três. Percebe-se também que os materiais mais antigos contextualizam melhor os conteúdos, utilizando o histórico, explicando as descobertas, curiosidades, e apontando a importância do conteúdo ao aluno, através de tópicos espalhadas entre os textos.

As atividades são sempre relacionadas ao conteúdo abordado, sendo sugeridas atividades práticas, teóricas, e em todos os casos havia também questões de vestibulares. Os livros que estão de acordo com a BNCC se destacam por sugerir em cada final dos temas ou capítulos, atividades individuais ou em grupos, a serem anotadas ou discutidas, promovendo interação sobre o conteúdo entre os alunos.

4.2.3.2 Análise dos critérios do componente curricular Biologia:

Todos os livros organizam os conhecimentos biológicos com base em temas estruturadores, havendo uma sequência lógica de conteúdos. Os materiais que utilizam a BNCC se diferem por conter as ciências da natureza presentes e distribuídas em cada coleção, sendo necessária atenção do professor para se localizar a respeito do conteúdo que trabalhará com seus alunos.

Cada um dos livros analisados sugere formas de instigar os alunos a debaterem sobre determinados conteúdos em sala de aula, principalmente temas como os “clones” dentro do conteúdo de núcleo celular. A diferença é que os livros atuais incentivam em cada conteúdo que o professor crie debates em sala de aula e instigue os alunos a exporem suas opiniões e saibam também lidar com as opiniões dos colegas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a construção deste trabalho, foram notáveis as diferenças nos livros durante o passar dos anos, desde o primeiro material analisado. Mas é importante

destacar que todos eles possuem pontos positivos e negativos. É possível observar que o principal fator que influenciou essa mudança, foi a implantação da BNCC. Os vários critérios presentes neste documento, resultam em mudanças na educação e, consequentemente, na estruturação dos livros didáticos. Logo, é inevitável comparar os livros separando-os, em antes e depois da implantação da BNCC.

Foi possível compreender o processo das etapas de seleção dos livros didáticos realizado pelo PNLD, além de também compreender melhor algumas das propostas da BNCC, como a interdisciplinaridade, e uma abordagem atualizada dos conteúdos. Mas quando se trata do tema citologia, a conclusão é de que o único material que apresenta evolução em comparação aos livros anteriores a BNCC, é o livro 7, que possui todos os temas analisados de forma aprofundada e pode ser uma boa opção para os professores utilizarem em sala de aula. Seguido pelo livro 9 que falha apenas na abordagem do conteúdo relacionado ao núcleo celular. Os livros 6 e 8 não apresentam evolução relacionada ao tema.

Por fim, foi possível compreender que no decorrer dos anos, houve a necessário de adequar a abordagem dos conteúdos relacionados à Citologia aos temas atuais, seja trazendo material multimídia em união aos livros didáticos, ou apresentando debates sobre questões raciais, por exemplo. Com a implementação da BNCC houveram impactos na educação, e nos materiais didáticos. Os livros didáticos que são as opções para 2022, e seguem as normas da base, indicam que nos próximos anos será necessária uma atenção maior ao incluir conteúdos importantes como os de Citologia nos materiais didáticos. E também uma oferta de projetos integradores que abranjam conteúdos relacionados a biologia celular.

A conclusão é que, comparando os livros didáticos atuais aos livros didáticos antigos, a abordagem do tema Citologia acontece de forma parcialmente completa entre os livros após BNCC, em que apenas uma das opções exibe um conteúdo completo sobre o tema deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Moderna**: amabis & martho. São Paulo: Moderna, 2016. 240 p.

AMABIS, José Mariano *et al.* **Moderna PLUS**: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020. 268 p.

BARREIROS, Debora. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): SUJEITOS, MOVIMENTOS E AÇÕES POLÍTICAS. In: 38º REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 38., 2017, São Luís. **Anais [...]**. São Luís: UFMA, 2017. p. 1-17. Disponível em: http://38reuniao.anped.org.br/sites/default/files/resources/programacao/trabalho_38anped_2017_GT12_227.pdf. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de livros didáticos PNLD 2015**. Brasília: Ministério da Educação, 2015. 83 p

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de livros didáticos PNLD 2018**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. 92 p

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de livros didáticos PNLD 2021**. Brasília: Ministério da Educação, 2021. 83 p

BRASIL. Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Ministério da Educação (MEC), 2020. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

CARNEVALLE, Maíra Rosa *et al.* **Ciências da Natureza Lopes & Rosso**: energia e consumo sustentável. São Paulo: Moderna, 2020. 284 p.

CARNEVALLE, Maria Rosa *et al.* **Moderna em Projetos**: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020. 292

CERQUEIRA, Maria Luiza Cintra dos Santos; MARTINS, Liziane. O Reconhecimento da Importância dos Livros Didáticos no Campo da Educação. **Candombá- Revista Virtual**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 159-170, dez. 2010. Disponível em: <http://web.unijorge.edu.br/sites/candomba/pdf/artigos/2010/a13.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2012. 199 p.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014. 312 p.

LOPES, Sônia *et al.* **Identidade em Ação**: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020. 308 p.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: E.P.u, 2013. 128 p.

MENDONÇA, Vivian Lavander *et al.* **De Olho no Futuro**: projetos integradores. São Paulo: Ática, 2020. 306 p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.* **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 80 p.

NASCIMENTO, Jane Victal do. **Citologia no Ensino Fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes**. 2016. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016. Disponível em: http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_9678_27%20-%20Jane%20Victal%20do%20Nascimento.pdf. Acesso em: 02 jun. 2021.

SANTOS, Kelly Cristina dos *et al.* **Diálogo Ciências da Natureza e suas Tecnologias**: vida na terra: como é possível?. São Paulo: Moderna, 2020. 290 p.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-15, jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>. Acesso em: 29 maio 2021.

SIMÕES, Cristiane Mendes Ribeiro. **Livro didático: uma análise crítica no conteúdo de biologia molecular contido em livros de biologia utilizados no ensino médio da rede pública de Minas Gerais**. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: [ttp://hdl.handle.net/1843/35171](http://hdl.handle.net/1843/35171). Acesso em: 24 jun. 2021.

THOMPSON, Miguel *et al.* **Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias**: conservação e transformação. São Paulo: Moderna, 2020. 244 p.

VASCONCELOS, Maiane Cássia de Castro; SANTANA, Nilmara. O Livro didático de Biologia como Instrumento de Apoio para o Entendimento da Nova Biologia. **Cadernos de Graduação- Ciências Biológicas e da Saúde**, Aracaju, v. 1, n. 16, p. 11-20, mar. 2013.